Amatérské RADIO
ŘADA A
ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXV/1976 ČÍSLO 2

V TOMTO SEŠITĚ

* náš interview AR

se s. J. Pechočem, ředitelem tiskárny, která tiskne od ledna 1976 Amatérské radio.



Jaroslav Pechoč

Kdy a proč byla vaše tiskárna postavena, jak je vybavena a jaké nejznámější časopisy se v ní tisknou?

Naše tiskárna zahájila provoz v prosinci roku 1972. Je vybavena všemi hlavními polygrafickými technikami. Výstavba započala koncem roku 1969, a rychlost výstavby ovlivněna iniciativou pracovníků jak stavebních organizací tak i tiskárny umožnila, že nové zařízení bylo uvedeno v nejkratší době do provozu. V celku představuje náš závod moderní socialistický podnik. K výstavbě bylo přistoupeno proto, že bylo nutné zajistit nové kapacity, zejména pak další techniky ofsetu a hlubotisku. Postupným rozšiřováním výrobního procesu knihtisku, ofsetu i hlubotisku jsme mohli zabezpečit nejenom vyšší kvalitu výrobků, ale i větší náklad. Dnes vyrábíme milióny výtisků barevných časopisů Svět motorů, Signál, Zápisník, Československý voják a mnoho dalších časopisů, magazínů a publikací.

Mohl byste čtenářům stručně objasnit rozdíl mezi předchozím druhem tisku – knihtiskem – a ofsetem, kterým se tiskne Amatérské radio nyní; na jakých strojích je tisk Amatérského radia zajišťován?

Dosud bylo Amatérské radio vyráběno dvěma technikami – textová část knihtiskem a obálka ofsetem. V našem závodě bude textová část tištěna ofsetem a obálka knihtiskem. Ofsetová technika se liší od knihtiskové tím, že tisková forma není reliéfní nýbrž rovinná v podobě hliníkové desky o tloušťce 0,35 mm. Tiskový obraz je na desce vykopírován pomocí světlocitlivé vrstvy a potom vyvolán. Tisková forma je obepnuta kolem formového válce a před nanesením barvy je navlhčena. Netisknoucí místa přijmou vlhčící roztok a odpuzují mastnou barvu, naopak místa tisknoucí barvu přijímají. Tiskový obraz se ve stroji nejdříve přetiskne na válec potažený speciální gumou a odtud se přenese na papír. V podstatě se tedy jedná o nepřímý přenosný tisk. Výhodou této techniky je vyšší odolnost tiskové formy, schopnost potiskovat i hrubší papír a pro nás pak přímá návaznost na fotosazbu. Textová část se tiskne na stroji pro oboustranný tisk, zatím ve formátu A 1 po 16 stranách. Již v průběhu prvého čtvrtletí roku 1976 bude instalován další stroj z NDR pro formát A 0, na kterém budeme vyrábět textovou část Amatérského rádia. Obálka je tištěna na archovém dvoubarevném rotačním stroji z obepínací tiskové formy.

Ve vaší tiskárně je zaveden i velmi moderní způsob sazby, tzv. fotosazba. Jaký je princip fotosazby a pomocí jakých zařízení se zajišťuje?

Váš časopis je vyráběn současnou nejmodernější technikou v oblasti výroby sazby. Jedná se o fotosazbu, kdy, jak sám název napovídá, jsou jednotlivá písmena zhotovována fotografickou cestou. Tento postup je v našem případě ještě doplněn zařazením samočinného počítače, který se stará o rozdělování textu do řádek, podle programu. Součástí tohoto programu je např. i program pro dělení slov. Také další zpracování, odborně řečeno lámání časopisu do stránek, se ani v nejmenším nepodobá klasické výrobě kovové sazby, jak si ji mnozí čtenáři představu-



Tiskárna Naše vojsko n. p., závod 08, Liboc

AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradiský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zíma, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel l. 353, ing. Myslík l. 348, sekretářka l. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod. Č. indexu 46 043.
Toto číslo vyšlo 5. února 1976

jí. Sazeč-montážník sestavuje jednotlivé stránky z pásů textu naexponovaného na fotografickém papíře společně s dalšími doplňky. Tabulky a linky kreslí vytahovacím perem. Hotová stránka se v reprodukčním přístroji fotografuje na film – negativ, kopíruje a slouží jako jeden celek pro montáž na tiskovou desku.

Výroba fotosazby je pro vás jistě zajímavá i z technického hlediska. Je zde ve vrcholné míře uplatněna technika integrovaných obvodů, snímání a kreslení znaků je založeno na principu řádkového rozkladu. Například písmo šikmého řezu – kurzíva – se jednoduše zhotoví nakloněním vertikální linie obrazu elektronikou po zadání příslušného povelu v řídícím programu atd.

Jaký je tedy ve stručnosti celý postup výroby časopisu Amatérské radio v současné době?

Sazba se provádí technikou fotosazby na papír, po provedení autorských i domácích korektur z ní zhotovíme pozitivy. Obrazová část se reprodukuje z pérových či síťových positivů. Textová i obrazová část se sejdou v montáži, kde se provede archová montáž. Z takto připravené montáže se zhotoví kopie na tiskovou formu a ta je předána k tisku. Předloha obálky se reprodukuje do negativu z kterého se zhotoví štočky na zinek o tloušťce 0,9 mm pro knihtiskovou techniku. Dílčí štočky se smontují (lepením) na nosnou hliníkovou podložku a jsou připraveny k tisku. Po vytištění textové části i obálky se předají hotové archy ke konečnému zpracování do provozu knihárny, kde se musí rozřezat a složit na formát A 4. Dokončení časopisu (ušití) se provádí na poloautomatické lince, která časopisy odpočítává po 25 kusech. Hotové časopisy se ukládají do přepravních skříní a odesílají na Poštovní novinovou službu, která zajišťuje distribuci.

Co byste chtěl našim čtenářům říci na závěr?

Jsme si vědomi, že Amatérské radio je zajímavý časopis, který má široký okruh svých stálých čtenářů. Přesto, že má závod velký nedostatek pracovníků, zejména pak žen v dokončující výrobě, uděláme ve vzájemné spolupráci s redakcí vše pro to, aby byl dodržován harmonogram výroby a časopis byl vyráběn v dobré kvalitě; a aby ho měli čtenáři vždy nejpozději do 5. v měsíci v rukou.

Rozmlouvali ing. F. Smolík a ing. A. Myslík

Závazky k 15. sjezdu KSČ

Radioklub Hořovice (okres Beroun) se na počest XV. sjezdu KSČ zavazuje:
- zlepšit prostředí kolektivní vysílací stanice OK1OFH v Dražůvce a odpracovat při té příležitosti 30 brigádnických hodin,
- dokončit do dubna stavbu nového vysílacího zařízení,
- získat dva nové mladé zájemce o radioamatérský sport,
- uspořádat v březnu krajský přebor Středočeského kraje v telegrafii,
- přispět maximální měrou ke zdárnému průběhu Mistrovství ČSSR v telegrafii 1976, které bude uspořádáno v Hořovicích.

Vstříc XV. sjezdu KSČ

Provolání ústředního výboru Komunistické strany Československa, vlády ČSSR, Ústřední rady odborů a ústředního výboru Socialistického svazu mládeže, uveřejněné v uplynulém roce, nalezlo široký ohlas v řadách mládeže, především mezi svazáky. Jako první reagovali na tento významný dokument chlapci a děvčata ze závodních organizací SSM v průmyslu, potom ve stavebnictví, zemědělství, dopravě a jinde.

Před nedávnem jsem vyslechl slova vedoucího hospodářského pracovníka jednoho velkého závodu. Vysoce hodnotil zásluhu mládeže na plnění hospodářských úkolů a otevřeně přiznal, že bez zlepšovacích návrhů, zlepšování technologie, zkvalitnění organizace a řízení výroby, které do provozu zavedli mladí lidé, by mohl závod splnit úkoly posledního roku páté pětiletky jen se značnými potížemi.

Tato slova plně potvrzují skutečnost, která v poslední době stále více vystupuje do popředí: mladí lidé si jasně uvědomují naléhavé úkoly národního hospodářství, pociťují stále větší spoluzodpovědnost a stávají se platnými oporami naší socialistické společnosti při plnění hospodářských plánů.

Důkazů o tom je mnoho. Spojené mládežnické kolektivy Štěpána Knápka a Miroslava Musiala ze závodu 1 dolu Vítězný únor v Ostravě dokázaly za 31 pracovních dnů vyrazit 625 metrů důlních chodeb s průměrným výkonem 47,8 centimetrů na hlavu a směnu. Za stejné období se podařilo rubáňovému kolektivu hlavního předáka Jaroslava Kopáčka z dolu Čs. armády v Karviné vytěžit 53 012 tun černého uhlí a denně odrubat plochu 830 čtverečních metrů. Tyto výsledky obou mládežnických brigád OKR znamenají nejen dva nové revírní rekordy, ale současně představují splněné závazky, uzavřené těmito mladými lidmi na počest XV. sjezdu Komunistické strany Československa.

V Považských strojírnách v Považské Bystrici hospodářské středisko válcovna dlouho zaostávalo; pracujícím se i přes velké úsilí nedařilo plnit plánované úkoly. Mladí lidé tu vytvořili komplexní racionalizační brigádu, společnými silami objevovali rezervy ve výrobě, technici i dělníci podali velké množství zlepšovacích návrhů a z válcovny se stalo za krátkou dobu jedno z nejlepších středisek podniku. A to netvrdí členové brigády, ale odpovědní hospodářští pracovníci Považských strojíren.

Jedním z důkazů o velkém podílu mládeže na stále lepších výsledcích naší ekonomiky je i soutěž o putovní standarty generálních ředitelství, ČÚV SSM a SÚV SSM, která se rozvinula ve výrobně hospodářských jednotkách. Třebaže cílů soutěže je více, její hlavní záměr je podněcovat mladé lidi k dosahování co nejlepších hospodářských výsledků.

Při uskutečňování tohoto předsevzetí věnují svazáci maximální pozornost socialistickému soutěžení, závazkovému, zlepšovatelskému a novátorskému hnutí. Na příklad v oblasti Správy východní dráhy soutěží 215 kolektivů, ve VHJ Uhelných a lignitových baní jich pracuje 35, z nich 20 je držitelem titulu brigáda socialistické práce.

Také mládežníci Rakovnických keramických závodů podávají výborné pracovní výkony a přemýšlejí o své práci. O mladých elektroúdržbářích, kteří se starají o složitá zařízení nejen v přípravě materiálu, ale také v lisovně a na lince SITI se dá říci, že mají hlavy na svém místě. Pět zlepšovacích návrhů, které již úspěšně uplatňují v provozu, přináší úspory za více než sto tisíc korun. Své zlepšovací návrhy a nápady si nenechávají Rakovničtí pro sebe. Ochotně s nimi seznamují i své druhy v dalších keramických závodech. Není proto divu, že jejich výzva pozdravit XV. sjezd KSČ novými zlepšovacími návrhy, které by přinášely našemu národnímu hospodářství úspory materiálu, surovin i finančních prostředků, nezůstala v oboru bez odezvy.

Činnost mládežnických kolektivů, komplexních racionalizačních brigád a BSP výrazně doplňuje i hnutí Zenit a Reflektor mladých: činnost štábů a hlídek Reflektoru mladých se orientuje na odhalování rezerv ve využívání strojního zařízení, v kvalitě výrobků a úsporách energie, surovin a jiných materiálů. Možná, že někteří mladí lidé, kteří se přičiňují o zmenšení spotřeby některé suroviny nebo materiálu, sami ani netuší, jak záslužnou práci dělají. V porovnání s vyspělými zeměmi spotřebujeme asi třikrát více surovin a materiálu. Zmenšení spotřeby materiálů na jednotku produkce jen o jedno procento by znamenalo pro ČSSR roční úsporu 3,5 miliardy korun. A hodnota zboží, vyrobeného z tohoto ušetřeného materiálu, by obohatila naše národní hospodářství asi o sedm miliard korun. Tato skutečnost by měla mobilizovat mládež k dalšímu hledání rezerv ve využívání surovin, našich i dovážených, materiálů, energie a paliv.

Pozadu nezůstávají ani vesnické organizace Socialistického svazu mládeže. Jejich členové i mimo své zaměstnání vynakládají síly na plnění volebních programů Národní fronty ve své obci.

Nejcennější na všech závazcích je, že jsou konkrétnější, více než v minulosti vycházejí z potřeb dílny, provozu, závodu či místa bydliště. Chlapci a děvčata orientují svou iniciativu tam, kde to celospolečenské zájmy nejvíce vyžadují. A to je předpokladem, aby se tato aktivita stala dobrým odrazovým můstkem při dalším rozvoji pracovní iniciativy mládeže v celé šesté pětiletce.

Jiří Kopecký

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Vybavení autodráhy

Elektroluminiscenční displeje

Proporcionální souprava pro čtyři serva

Drátové antény pro pásma 160 a 80 m

ÚSTŘEDNÍ RADA RADIOKLUBU SVAZARMU

Činnost radioamatérů ve Svazarmu řídí po odborné a metodické stránce ústřední rada radioklubu Svazarmu. V její činnosti jí pomáhají poradní orgány – komise – a aparát ÚRK. Podobnou strukturu mají řídicí orgány i na nižších stupních v ČSR, SSR, v jednotlivých krajích apod. Postupně bychom vás chtěli se všemi těmito orgány seznámit, abyste věděli, na koho se máte se svými problémy obracet. Začínáme v tomto čísle ústředními orgány.

* * *

Ústřední rada radioklubu Svazarmu (ÚRRk)

Předseda: dr. L. Ondriš, OK3EM, místopředsedové ing. E. Môcik, OK3UE, a L. Hlinský, OK1GL. Tajemníkem je pplk. V. Brzák, OK1DDK. Členové: J. Bulín, OK2PAS, A. Vinkler, OK1AES, M. Svitel, OK3IR, K. Sedláček. OK 1-18061, ing. I. Kravárik, OK3CKP, ing. F. Králík, ing. V. Chalupa, fed. ministr spojů, M. Farbiaková, OK1DMF, L. Dušek, OK1XS, M. Benýšek, genmjr. ing. L. Stach, I. Harminc, OK3UQ, F. Ježek, OK1AAJ.

ÚRRk odpovídá za vypracování a realizaci koncepce rozvoje radioamatérské činnosti, za politickovýchovnou činnost mezi radioamatéry, přípravu kádrů, zpracování systému soutěží, vydávání propozic a řádů, za zabezpečení celostátních a mezinárodních soutěží, za výběr širšího kádru reprezentantů, schvalování rekordů ČSSR apod.

V roce 1975 patřilo mezi nejvýraznější úspěchy ÚRRk uspořádání soutěže OK30 k 30. výročí osvobození ČSSR, uspořádání mezinárodních komplexních soutěží Bratrství–přátelství v honu na lišku a radistickém víceboji, slavností setkání radioamatérů ČSSR v Olomouci s vysokou politickou a společenskou úrovní. Byla úspěšně zpracována koncepce rozvoje radioamatérské činnosti na další dlouhodobé období a začala fungovat radioamatérská kontrolní odposlechová služba.

Organizační a administrativní zajištění funkce ÚRRk má na starosti placený aparát ÚRRk. Jeho náčelníkem je tajemník ÚRRk pplk. V. Brzák, OK1DDK. Rozvoj sportovní činnosti zajišťuje ve funkci vedoucího odborného referenta M. Popelík, OK1DTW, který také zastupuje tajemníka ÚRRk. Technický rozvoj radioamatérské činnosti a amatérské vysílání má na starosti ing. M. Jiřík, OK1AWK. M. Popelík zodpovídá za činnost odborů honu na lišku, víceboje a telegrafie, ing. M. Jiřík za činnost odborů MTZ, KV a VKV. Sekretářkou ÚRK je Zdenka Čiháková. QSL službu na ÚRK zajišťují D. Pazltová, OK1DGW, a A. Novotná, OK1DGD. Diplomovou manažerkou ÚRK je B. Rutová. Na ÚRK pracuje také ústřední trenér pro radioamatérský sport Josef Toman, OK3CIE, který je zaměstnancem oddělení vrcholového sportu ÚV Svazarmu.

Odborné a metodické řízení jednotlivých radioamatérských oblastí zajišťují poradní orgány odborné komise. Je jich celkem 8 – komise politickovýchovná, komise mládeže, technická komise, komise KV a VKV, komise honu na lišku, moderního víceboje telegrafistů a telegrafie.

Politickovýchovná komise

Vedoucí komise: A. Vinkler, OK1AES, členové: J. Toman, OK3CIE, M. Hataš, J. Vinklerová, ing. J. Jarý.

Komise připravuje pro ÚRRk politickovýchovná opatření a zajišťuje trvalé spojování politickovýchovné činnosti s odbornou (zájmovou) činností.

V loňském roce se ji podařilo rozšířit osvědčenou soutěž aktivity na území celé ČSSR.

Komise mládeže

Vedoucí komise: ing. I. Kravárik, OK3CKP, členové: P. Benčík, OK3CED, ing. A. Myslík, OK1AMY, ing. V. Geryk, OK1BEG, E. Lehnert, OK2BNI.

Komise zajišťuje rozvoj práce s mládeží ve všech radioamatérských odbornostech.

Komise KV

Vedoucí komise: RNDr. V. Všetečka, CSc., OK1ADM, členové: L. Satmáry, OK3CIR, O. Spilka, OK2WE, MUDr. H. Činčura, OK3EA, J. Čech, OK2-4857, M. Svitel, OK3IR, J. Král, OK2RZ, ing. J. Peček, OK2QX, ing. M. Prostecký, OK1MP.

Komise řeší otázky spojené s radioamatérským provozem na krátkých vlnách, organizuje a vyhodnocuje soutěže a závody.

V loňském roce připravila velmi úspěšnou soutěž OK30 k 30. výročí osvobození ČSSR, podnikla závažná opatření k rozvoji práce s mladými radioamatéry, začala řešit otázku reprezentačních stanic.

Komise VKV

Vedoucí komise: ing. Z. Prošek, OK1PG, členové: F. Loos, OK1QI, O. Oravec, OK3CDI, J. Sedláček, OK3CDR, D. Pokorný, OK3HO, A. Kříž OK1MG, ing. J. Franc, OK1VAM.

Komise řeší otázky spojené s radioamatérským provozem na velmi krátkých vlnách, organizuje a vyhodnocuje závody, pořádá technické semináře.

Mezi výrazné úspěchy loňského roku patří zejména uspořádání Československého polního dne a Polního dne mládeže, vytvoření regulativu a jednotných směrnic pro vytváření sítě převáděčů VKV a jejich provozu a rozšíření provozu mladých operatérů OL na celé pásmo 145 MHz a část 435 MHz.

Technická komise

Vedoucí komise: ing. V. Vildman, OK1QD, členové: ing. V. Geryk, OK1BEG, R. Včelařík, OK3BHU, ing. A. Mráz. OK3LU, J. Toman, OK3CHW, A. Vinkler, OK1AES, J. Helebrandt, OK1JH, ing. J. Kubeček, OK1ABE, M. Benýšek.

Komise řeší otázky spojené s materiálně technickým zabezpečením radioamatérské činnosti, předkládá návrhy a požadavky na výrobu a podklady k nim, sestavuje plán MTZ, zajišťuje technické soutěže a testování výrobků hosp. zařízení.

V loňském roce byla práce komise zaměřena na přípravu podkladů pro plán na dalších pět let. Byly shromážděny požadavky na výrobu dalších zařízení – zejména antén KV a VKV a transceiveru VKV.

* * *

Sportovní komise zajišťují koncepce rozvoje honu na lišku, radioamatérského víceboje a telegrafie. Připravují a zajišťují federální sportovní akce a zodpovídají za jejich úroveň. Ve spolupráci s ústředním trenérem zajišťují státní reprezentaci.

Komise honu na lišku

Vedoucí komise: K. Souček, OK2VH, státní trenér, ústřední rozhodčí: K. Souček, OK2VH, členové: E. Kubeš, OK1AUH, B. Magnusek, ZMS, OK2BFO, J. Loman, OK3CHW, L. Satmáry, OK3CIR, P. Grančič.

V loňském roce dosáhla úspěchu na komplexních soutěžích, kde naši reprezentanti obsadili druhá místa v družstvech a získali jednu zlatou, dvě stříbrné a jednu bronzovou medaili v soutěži jednotlivců. Na Ostseewoche v NDR získaly naše ženy (Trudičová, Silná) 1. místo a v Jugoslávii v pásmu 145 MHz 1. místo jednotlivci (Točko) i družstvo.

Komise MVT (moderní víceboj telegrafistů)

Vedoucí komise: M. Prokop, OK2BHV, státní trenér: K. Pažourek, OK2BEW, ZMS, ústřední rozhodčí: K. Hříbal, OK1NG, členové: R. Hnátek, OK3BDE, T. Mikeska, OK2BFN, F. Kučera, OK2BBB, Z. Richter, OK1ACF, P. Martiška, OK3CGI, Š. Martínek, OK2BEC.

Největšími úspěchy loňského roku bylo získání druhých míst na mezinárodních komplexních soutěžích, 3. místo J. Hrušky v kategorii jednotlivců, stabilizace kádru mladých lidí v MVT a schválení propozic na dalších pět let.

Komise telegrafie

Vedoucí komise: ing. A. Myslík, OK1AMY, m.s., státní trenér: ing. A. Myslík, OK1AMY, m.s., ústřední rozhodčí: M. Viková, OK2BNA, členové: ing. M. Rajch, OK2TX, ing. P. Vik, OK2NA, A. Novák, OK1AO, O. Burger, OK2ER, J. Komora, OK3ZCL.

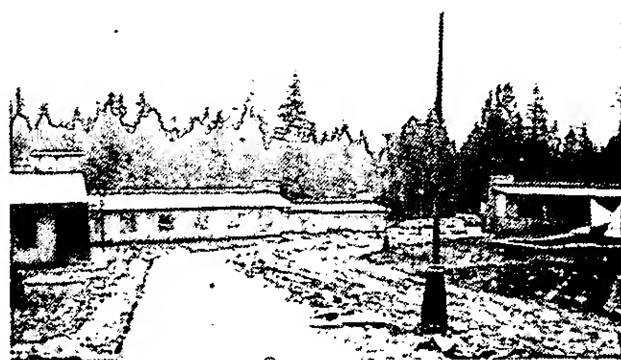
V loňském roce se silně zaktivizovala činnost komise, byla zahájena systematická příprava reprezentantů na mistrovství Evropy 1977, byl rozšířen kádr rozhodčích a učiněny přípravy na zajištění krajských a oblastních soutěží v tomto roce.

* * *

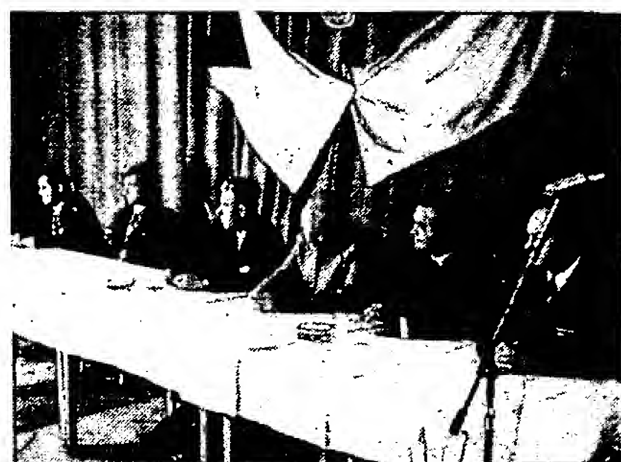
Kromě vyjmenovaných odborů pracují při ÚRRk ještě další dva orgány. Je to Ústřední trenérská rada a Kontrolní odposlechová služba. Ústřední trenérská rada, jejímiž členy jsou státní trenéři honu na lišku, MVT a telegrafie, spolupracuje s ústředním trenérem J. Tomanem v otázkách přípravy reprezentantů ČSSR a připravuje koncepce v této oblasti. KOS vede ing. V. Hoffner, OK1BC, a jejím úkolem je dbát o „pořádek“ na amatérských pásmech a zajišťovat potřebnou prevenci.

Celoslovenské setkání radioamatérů

V pěkném prostředí Juniorhotelu CKM v Hornèm Smokovci ve Vysokých Tatrách uspořádal Slovenský ústřední radioklub ve dnech 14. až 16. listopadu 1975 Celoslovenské setkání radioamatérů. Zúčastnilo se ho téměř dvě stě radioamatérů a jejich rodinných příslušníků.



Obr. 1. Zasněžené pavilóny Juniorhotelu CKM



Obr. 2. V čestném předsednictvu setkání zasedli (zleva) K. Kawash, OK3ZFB, I. Harminc, OK3UQ, s. Bednár, předseda OV Svazarmu v Popradě, dr. L. Ondriš, OK3EM, pplk. V. Brzák, OK1DDK, a ing. Z. Prošek, OK1PG

Slavnostnímu zahájení v sobotu dopoledne předsedalo čestné předsednictvo setkání – ing. E. Môcik, OK3UE, předseda SÚR, dr. L. Ondriš, OK3EM, předseda ÚRRk, s. Bednár, předseda OV Svazarmu v Popradě, pplk. V. Brzák, OK1DDK, tajemník ÚRRk, I. Harminc, OK3UQ, tajemník SÚR, a ing. Z. Prošek, OK1PG, pracovník FMS. Setkání se jako hosté zúčastnili i pracovníci slovenského povolovacího orgánu – vedoucí oddělení PER Inšpektorátu radiokomunikácií s. Gerula a s. Szerelmy.

Součástí slavnostního zahájení bylo vyhlášení výsledků loňské soutěže OK30SNP. Nejúspěšnější stanice obdržely diplom a upomínkové ceny. Byli to v jednotlivých kategoriích všichni, kteří požádali o diplom SNP jako první – z OK1, 2 Zdena Vondráková, OK2BBI, z OK3 na KV Jaroslav Čehel, OK3YCE, z OK3 na VKV Ondrej Oravec, OK3CDI, z OL1 až 7 Jiří Tocháček, OL6AQV, z OL8 až 0 Jozef Fekiač, OL8CCE, z posluchačů Jaroslav Gála, OK3-4592. Dále byly vyhlášeny a odměněny nejaktivnější slovenské stanice v této soutěži – v kategorii kolektivek OK3KAG z Košic s 6023 spojeními (na dalších místech OK3KFF, OK3KAP, OK3RKA a OK3KGJ), v kategorii jednotlivců OK3YCE, Jaroslav Čehel z Martina, s 3026 spojeními (na dalších místech OK3EA, OK3AS, OK3ZWA a OK3ZAS).

Hlavním dopoledním programem byl Minicontext v pásmu 80 m. Inspirací k němu byl zajímavý závod v rámci letošních komplexních mezinárodních soutěží – závod o Pohár Hradce Králové. Stejně jako v disciplíně telegrafní provoz moderního víceboje telegrafistů bylo úkolem navázat během určené doby co nejvíce spojení. K dispozici byly transceivery Meteor, výrobky RVVS (telegrafní transceiver pro pásmo 80 m s příkonem asi 1 W). Čtyřicet pět zájemců o tento závod bylo rozděleno do tří skupin a mělo 15 minut na navazování spojení. Vzhledem k chladnému počasí (sněžilo) závodili všichni většinou z místnosti. Minicontest připravil Robert, OK3BDE, a vyhodnotil Harry, OK3EA. Absolutním vítězem se stal Pavol Vanko z Partizánského, OK3TPV.

Program potom až do večera pokračoval odbornými přednáškami o provozu přes kosmické převáděče, o anténách atd. V dostatečně rozsáhlých prostorách Juniorhotelu CKM bylo dost místa i pro mnoho menších či větších debatních skupinek.

Součástí tradičního společenského večera s dobrou hudbou a tancem bylo i vyhlášení



Obr. 3. Všechny přednášky a besedy byly sledovány s velkou pozorností

výsledků minicontestu a hlavně bohatá tombola ve třech kolech. Originální byl výběr cen – majitel vylosovaného kupónu měl 10 vteřin na to, aby se dostavil a aby si vybral cokoli z vystavených cen. Po uplynutí 10 vteřin propadal jeho „nárok" ve prospěch organizačního výboru.

Setkání slovenských radioamatérů uzavřela v neděli dopoledne beseda s představiteli Slovenského ústředního radioklubu, povolovacích orgánů a FMS.

Zásluhu na pěkně zorganizovaném setkání mají samozřejmě hlavně jeho pořadatelé – OR radioamatérů v Popradě a z nich složený organizační výbor – předseda Kurt Kawash, OK3ZFB, A. Zavatský, OK3ZFK, J. Ochotnica, OK3ZGA, ing. K. Polarecký, OK3CAH, M. Zubácky, OK3CO, R. Včelařík, OK3BHU. Obětavým organizátorem a koordinátorem byl pak samozřejmě i tajemník SRK Ivan Harminc, OK3UQ. Jim všem patří poděkování za tři dny v pěkném a velmi přátelském prostředí ve Vysokých Tatrách!

–amy

TISKLI JSME před 25 lety

Jedním z nejběžnějších zařízení a také jednou z prvních konstrukcí každého elektronika amatéra bývá nf zesilovač. Porovnejme si např. konstrukci, kterou jsme tiskli v AR č. 5/1952 na str. 99, s některým z jednoduchých zesilovačů, popisovaných v AR z posledních let, např. s konstrukcí J. Zída, otištěnou v AR č. 8/1972 a ve stereofonní verzi v AR č. 3/1973 a v Příloze AR 1976. Oba zesilovače jsou podobné svým výstupním výkonem.

A nyní se podívejme na jednotlivé parametry obou zařízení do tabulky.

K uvedeným údajům není třeba podrobného komentáře. Přes větší počet součástek, použitých u novější konstrukce (který je navíc poněkud ovlivněn složitějšími a dokonalejšími korekčními obvody) jsou zřetelně patrné přednosti moderní techniky: podstatně lepší technické vlastnosti, značně menší rozměry a příkon zařízení, snazší realizace zapojení s plošnými spoji. Další úspory prostoru a počtu součástek lze dosáhnout použitím integrovaných obvodů, např. v zapojení podle RK č. 5/1974.

Pro „později narozené" doplňujeme informaci schématem zapojení.

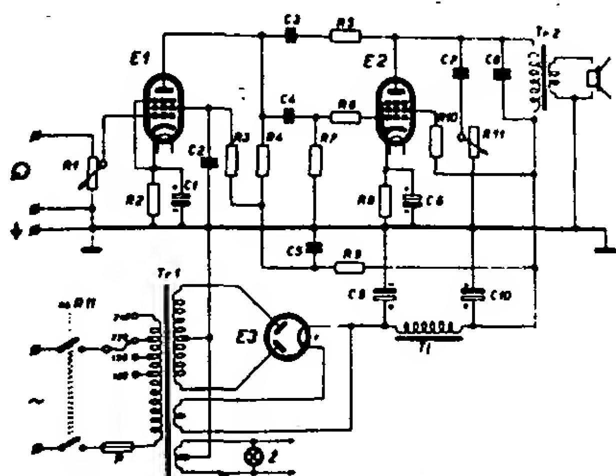


Schéma zapojení zesilovače z AR č. 5/1952

Tabulka s technickými parametry obou zesilovačů

	AR č. 5/1952	AR č. 8/1972
Vstupní napětí	0,3 V	0,05 V
Útlumová charakteristika	35 Hz až 14 kHz (+1,5 dB, −3 dB)	20 Hz až 20 kHz (0,5 dB)
Korekce	tónová clona 0 až − 17 dB (10 kHz)	hloubky: ±15 dB (20 Hz) výšky: ±15 dB (20 kHz)
Zkreslení	10 % při 4,5 W	0,35 až 0,7 % při 6 W
Příkon	27 (24) W	1,5 až 12 W
Osazení	elektronky: AZ11, AF7 (EF22), AL4 (EBL21)	tranzistory: 2×KC507, 2×KF506, GD607/617 (pár) dioda GAZ 51 (kromě zdroje)
Přibližné rozměry	300×150×180 mm	160×150×60 mm
Počet součástek	11 odporů, 2 potenciometry, 9 kondenzátorů	24 odpory, 3 potenciometry, 15 kondenzátorů (kromě zdroje)

Osmý ročník konkursu AR a Obchodního podniku TESLA na nejlepší amatérské konstrukce

Podmínky letošního (osmého) konkursu AR-TESLA zůstávají v podstatě stejné jako v minulých letech. Změna je u I. kategorie; do kat. Ia budou zařazeny výlučně stavebnicové konstrukce, ostatní budou hodnoceny v kategorii Ib. Zveme vás k hojné účasti a přejeme vám dobré umístění v soutěži.

Podmínky konkursu

1. Účast v konkursu je zásadně neanonymní. Může se ho zúčastnit každý občan ČSSR. Konstruktér, který se do konkursu přihlásí, označí žádanou dokumentaci svým jménem a plnou adresou, příp. i dalšími údaji, jak je možno vejít s ním v co nejkratším čase do styku, např. s telefonním číslem do bytu, do zaměstnání, s přechodným bydlištěm atd.
2. Konkurs je rozdělen na tři kategorie. V kategorii I a II musí být v konstrukci použity jen součástky, dostupné v běžné prodejní síti, v kategorii III součástky čs. výroby (tedy i součástky, které je možno získat přímým jednáním s výrobním podnikem).
3. K přihlášce, zaslané do 15. září 1976 na adresu redakce s výrazným označením KONKURS, musí být připojena tato dokumentace; podrobné schéma, naměřené vlastnosti, mechanické výkresy, kresby použitých desek s plošnými spoji, reprodukce schopné fotografie vnějšího i vnitřního provedení (9 × 12 cm), podrobný popis činnosti a návod k praktickému použití přístroje; vše zpracované ve formě článku. Nebude-li dokumentace kompletní, nebude konstrukce hodnocena.
4. Každý účastník konkursu je povinen dodat na požádání na vlastní náklady do redakce přihlášenou konstrukci a dát ji k dispozici k potřebným zkouškám a měřením.
5. Do konkursu mohou být přihlášeny pouze konstrukce, které nebyly dosud na území ČSSR publikovány. Redakce si přitom vyhrazuje právo na jejich zveřejnění.
6. Přihlášené konstrukce bude hodnotit komise, ustavená po dohodě pořadatelů. Její složení bude oznámeno dodatečně. Komise si může vyžádat i spolupráci specializovaných odborníků a laboratoří n. p. TESLA. Členové komise se nesmějí konkursu zúčastnit. Návrhy komise schvaluje s konečnou platností redakční rada AR v dohodě s Obchodním podnikem TESLA.
7. Při hodnocení konstrukcí se bude kromě jejich vlastností a technického a mechanického provedení zvláště přihlížet k jejich reprodukovatelnosti, k uplatnění nových součástek a k původnosti zapojení a konstrukce, pokud by konstrukce byly jinak rovnocenné. Přednost v hodnocení budou mít ty konstrukce, které mají širší využití, např. vzhledem k ryze průmyslovým aplikacím.
8. Bude-li kterákoli kategorie obeslána mimořádným počtem konstrukcí odpovídající úrovně, budou druhá a třetí cena v příslušné kategorii zdvojeny, tj. budou vyhlášeny dvě druhé a třetí ceny v původně stanovené výši. Naopak si pořadatelé vyhrazují právo neudělit kteroukoli z cen a odpovídající částku převést na další ceny do těch kategorií, které budou nejlépe obeslány, popř. udělit čestné odměny ve formě poukázek na zboží.
9. Všechny konstrukce, přihlášené do konkursu, které budou uveřejněny v AR, budou běžně honorovány, a to bez ohledu na to, zda získaly nebo nezískaly některou z cen.
10. Veškerá dokumentace konstrukcí, které nebudou ani odměněny, ani uveřejněny, bude autorům na vyžádání vrácena.
11. Výsledek konkursu bude všem odměněným sdělen do 15. 12. 1976 a otištěn v AR 1/1977.

Kategorie konkursu

Kategorie byly podle vyspělosti a zájmů účastníků zvoleny takto:

I. kategorie

– jednoduché přístroje pro začátečníky a mírně pokročilé radioamatéry (především pro mládež od 14 do 18 let). Jde o jednoduchá zařízení, např. rozhlasové přijímače, bzučáky, domácí telefony, zesilovače a různá jiná užitková zařízení, která by (kat. Ia) mohla obchodní organizace TESLA prodávat jako soubor součástek ve formě stavebnic pro mládež a začínající amatéry. Pokud půjde o konstrukce na plošných spojích, bude je prodávat prodejna Svazarmu, Praha 2-Vinohrady, Budečská 7 (telef. 25 07 33).

Tato kategorie je rozdělena do dvou větví a dotována cenami takto:

a) stavebnice pro začátečníky a mírně pokročilé:

1. cena: 1500 Kčs v hotovosti a poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 500 Kčs;
2. cena: poukázka na zboží v hodnotě 1000 Kčs;
3. cena: poukázka na zboží v hodnotě 500 Kčs.

b) všechny ostatní jednoduché konstrukce pro začátečníky a mírně pokročilé z elektroniky a elektrotechniky:

1. cena: 1500 Kčs v hotovosti a poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 500 Kčs;
2. cena: poukázka na zboží v hodnotě 1000 Kčs;
3. cena: poukázka na zboží v hodnotě 500 Kčs.

II. kategorie

– libovolné konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky (přijímací a vysílací, televizní a měřicí technika, nízkofrekvenční a stereofonní technika, aplikovaná elektronika, automatizace a technika pro průmyslové využití atd.). Jediným omezením v této kategorii je použití maximálně šesti aktivních prvků, přičemž aktivním prvkem se rozumí elektronka, tranzistor, popřípadě integrovaný obvod.

Kategorie je dotována takto:

1. cena: 2000 Kčs v hotovosti;
2. cena: poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 1500 Kčs;
3. cena: poukázka na zboží v hodnotě 1000 Kčs.

III. kategorie

– libovolné konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky s více než šesti aktivními prvky.

Kategorie má tyto ceny:

1. cena: 3000 Kčs v hotovosti;
2. cena: poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 2500 Kčs;
3. cena: poukázka na zboží v hodnotě 2000 Kčs.

Tematické prémie

Stejně jako v loňském roce vypisuje i v letošním ročníku Obchodní podnik TESLA zvláštní prémie za nejúspěšnější konstrukci na daný námět. Tematické prémie budou vyplaceny, i když konstrukce získá první až třetí cenu v některé ze tří kategorií.

Tematické úkoly vyhlášené Obchodním podnikem TESLA

1. Obchodní podnik TESLA jako organizace pověřená celostátním servisem výrobků spotřební elektroniky, vyráběných v podnicích VHJ TESLA, má mimořádný zájem na zvyšování úrovně služeb a produktivity v opravárenství. Proto vyhlašuje OP TESLA tematickou soutěž na přístroje, pomůcky, nástroje, diagnostická zařízení atd., které by usnadnily nebo zrychlily servisní práci na výrobcích spotřební elektroniky v externích a dílenských podmínkách.

Témata pro realizaci uvádíme pouze jako příklady k řešení bez technických dat, aby soutěžící měli co nejširší pole působnosti. Technické parametry zařízení ovšem musí splňovat požadavky, zajišťující vysokou úroveň servisu.

Z měřících zařízení to mohou být např. univerzální měřicí přístroj (voltampérmetr s doplňkem k informativnímu měření parametrů polovodičů), měřicí přístroj k měření mezních kmitočtů polovodičových součástek, signální generátory atd. Z nástrojů uvádíme jako příklad odsávačku cínu z plošných spojů pro integrované obvody, z pomůcek např. diagnostická zařízení pro televizní přijímače, rozhlasové přijímače a magnetofony.

Z uvedeného oboru konstrukcí vybere komise 5 až 8 přístrojů, které odmění podle složitosti a společenského přínosu částkou 300,– až 1500,– Kčs (v poukázkách na zboží z prodejen TESLA).

2. Zvláštní prémie ve výši 1000 Kčs (v poukázkách na zboží z prodejen TESLA) budou uděleny za zhotovení měřicího přístroje k nastavování a ke kontrole stereofonních přijímačů a za širokopásmový zesilovač pro anténní systémy.

Konstrukce musí splňovat tyto technické parametry:

Generátor stereofonního signálu

Přeslech: na 1 kHz>52 dB, v rozsahu 100 Hz až 15 kHz>40 dB.
Špičkové výstupní napětí zakódovaného signálu: 0 až 8 V.
Nelineární zkreslení při interní modulaci: 1 %.
Potlačení kmitočtu 38 kHz: >40 dB.
Nosný kmitočet vf oscilátoru: 70 MHz až 90 MHz.
Výstupní napětí: 10 μV, 100 μV, 1 mV, 10 mV (měnitelné skokem).

Širokopásmový anténní zesilovač

Rozsah: 40 až 630 MHz.
Napájení: síťový zdroj (popř. bateriové).
Vstup: symetrický 300 Ω.
Výstup: nesymetrický 75 Ω.
Zesílení: minimálně 10 dB.
Provozní teplota: −25 až +70 °C.

R 15 RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR

XV. sjezd Komunistické strany Československa pozdraví občané naší republiky závazky a zvýšeným pracovním úsilím. Také pionýři věnují část své činnosti přípravám na tuto významnou událost: vyzdobí své nástěnky informačními materiály, zhotoví dárky pro delegáty sjezdu, budou besedovat se zakladajícími členy strany...

Ani mladí radiotechnici nezůstanou pozadu. A právě pro ně je připravena soutěž „15 pro XV", tj. soutěž redakce AR pro všechny radiotechniky „kolem patnácti let" u příležitosti XV. sjezdu KSČ.

Úkoly soutěže najdete v rubrice R 15 na pokračování v únoru, březnu a v dubnu. Jaké odměny vás očekávají za účast v soutěži – to se dozvíte na závěr soutěže.

V soutěži nebudete odpovídat na otázky, ale dostanete praktický úkol. Může na něm pracovat jednotlivec nebo i kolektiv; žádnému z účastníků soutěže však nesmí být v době uzávěrky soutěže (tj. 30. dubna 1976) starší patnácti let. Dospělí vám mohou jen poradit či zapůjčit nástroje a materiál, pracovat musíte sami.

Dnes tedy první část soutěže „(R) 15 pro XV". Čtěte pozorně a nenechávejte si práci „na poslední chvíli".

Nejprve si připravte potřebný materiál a nástroje:

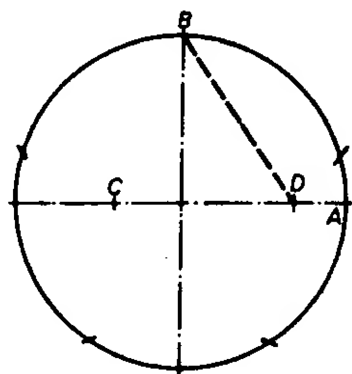
Materiál:

překližka tloušťky 1 mm
(nebo tlustší kartón),
překližka tloušťky 10 mm
(nebo prkénko téže tloušťky),
červená průhledná fólie
(umaplex, celuloid apod.),
lepidlo Kanagom,
tenké hřebíčky,
tapeta,
samolepicí páska (izolepa),
objímka E 10, bakelitová.

Nástroje:

pilka na překližku,
skelný papír,
kladívko,
vrtačka,
vrtáček o ∅ 4 mm,
šroubovák,
tužka,
měřítko,
pravítko,
kružítko.

Na milimetrovou překližku si nakreslete pěticípou hvězdu o průměru alespoň 200 mm. Lépe se vám bude pracovat při větších rozměrech hvězdy. Pro ty, kdo zapomněli konstrukci pětiúhelníku (obr. 1), stručný návod: v průsečíku svislé a vodorovné osy, které musí být na sebe kolmé, bude střed kružnice požadovaného průměru. Kružítko nastavte na vzdálenost A–B, zapíchněte do bodu A a protněte vodorovnou osu (bod C). Kružítko nastavte na vzdálenost B–C, zapíchněte do bodu C a znovu protněte vodorovnou osu (bod D). Vzdálenost bodů B a D udává rozevření kružítka pro rozdělení kruhu na pětiúhelník. Máte-li úhloměr, můžete kružnici rozdělit po 72° přímo. Spojením získaných bodů nakreslíte pěticípou hvězdu.



Obr. 1. K sestrojení hvězdy

Hvězdu vyřízněte z překližky a začistěte skelným papírem. Z tlustší překližky či prkénka si nařežte deset pásů o šířce 60 mm – to budou bočnice hvězdy. Jejich užší strany seřízněte a zabruste tak, aby lícovaly s obvodem obrazce (obr. 2). Pak je na spodní hraně natřete Kanagomem a přilepte k obvodu. Po zaschnutí ještě zajistěte každou bočnici dvěma tenkými hřebíčky, povrch dobře začistěte a polepte tapetou. Zkušenější mohou spáry zatmelit a bok hvězdy natřít vhodnou barvou.



Obr. 2. Sestava hvězdy

Z průhledné fólie vyřízněte hvězdu shodné velikosti. Bude krýt obrazec zepředu, přilepena izolepou. Protože však budete vnitřní prostor výrobku ještě upravovat, je na její připevnění dost času.

Do dna hvězdy vyvrtejte vrtákem o ∅ 4 mm celkem čtyři díry. Dvě uprostřed pro přišroubování objímky, jednu nahoře k zavěšení hvězdy. Poslední díra je určena k protažení vývodů od žárovky k baterii.

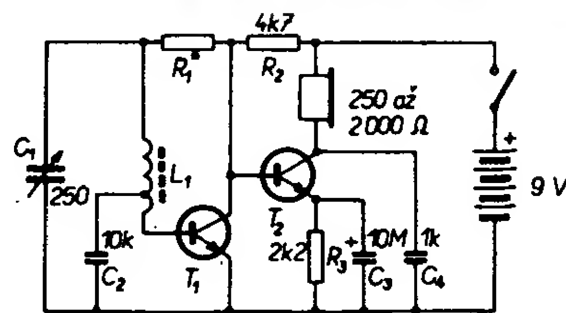
Ke dnu přišroubujte tzv. bakelitovou objímku E 10 pro miniaturní žárovku – tím pro vás první část úkolu končí.

SAMI SOBĚ R 15

Dvoutranzistorový přijímač

Zapojení přijímače je velmi jednoduché (obr. 1). Všechny součástky lze vtěsnat na plochu menší než 4 × 5 cm. Vstupní laděný obvod se skládá z kondenzátoru C_1 a cívky L_1. Napětí z laděného obvodu se přivádí na bázi prvního tranzistoru. Zesílený signál se vede na bázi druhého tranzistoru. Zatěžovacím odporem druhého tranzistoru jsou sluchátka o impedanci 250 až 2500 Ω. Na odporu R_1 závisí dobrá činnost přijímače. Při uvádění do chodu je třeba použít místo pevného odporu odporový trimr asi 1 MΩ.

Kdyby při reprodukci ve sluchátkách převládaly vysoké tóny, bylo by třeba zvětšit kapacitu kondenzátoru C_4.



Obr. 1. Jednoduchý přijímač

Cívka L_1 je navinuta na feritovém rámečku a má asi 80 závitů s odbočkou na osmém závitu. K navinutí lze použít drát o ∅ 0,8 mm nebo tenčí, popř. jakýkoli druh vf lanka.

Přijímač je osazen tranzistory KF507, na vstup lze použít i KC507, lze použít i jiné typy z řady KF nebo KC se stejným výsledkem. Napájecí napětí lze zvětšit až na 15 V. Čím je větší napájecí napětí, tím silnější je reprodukce a tím je přijímač citlivější. S ladicím kondenzátorem 250 pF obsáhneme celé středovlnné pásmo; přijímač není však pochopitelně tak selektivní, aby bylo možno dobře jednotlivé stanice odladit.

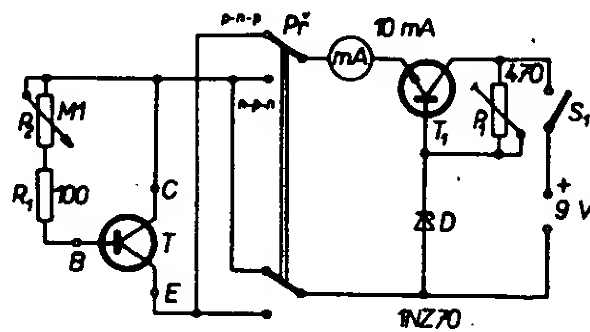
Jan Sklenář

Jednoduchý měřič h_{21E}

Měřič na obr. 2 byl zkonstruován na základě vztahu pro výpočet proudového zesilovacího činitele, $h_{21E} = I_C/I_B$. Proud I_C je přitom konstantní a proud I_B proměnný.

Napájecí napětí měřiče je stabilizováno obvodem s T_1, P_1 a D. Proud I_C byl zvolen 10 mA, což vyhoví při měření většiny tranzistorů; lze ho kontrolovat měřidlem. Potenciometrem P_2 nastavíme při měření proud I_B tak, aby I_C byl právě 10 mA. Stupnice pod ovládacím knoflíkem P_2 je ocejchována přímo ve velikosti proudového zesilovacího činitele; při P_2 = 0,1 MΩ je rozsah měření asi h_{21E} = 20 až 150.

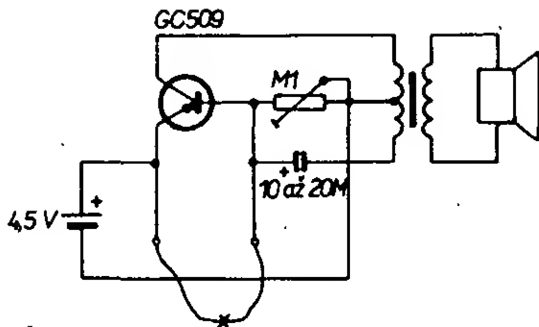
Se zapojením lze i experimentovat: zvolit např. jiný pracovní bod měřených tranzistorů, přepínat různé P_2 pro různé rozsahy měření atd.



Obr. 2. Měřič proudového zesílení. Jako T_1 lze použít např. KF506 až 508, KSY34 nebo 46 atd.

Poplašné zařízení

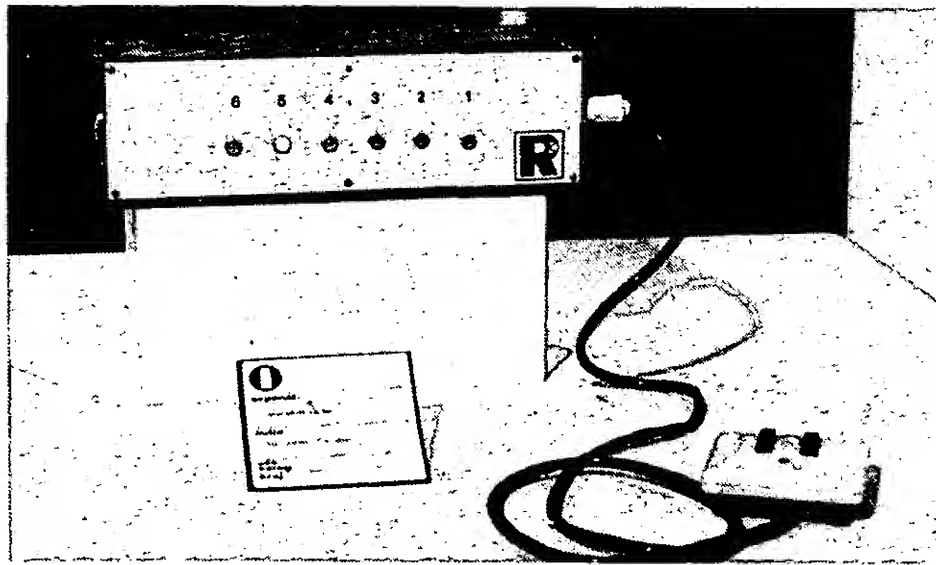
V podstatě jde o nf generátor, jehož zapojení je na obr. 3. Zkratuje-li se báze tranzistoru s emitorem, obvod nekmitá a výrazně se zmenší odběr proudu z baterie. Bude-li zkrat mezi bází a emitorem tranzistoru z tenkého vodiče (může mít odpor až 1 kΩ), bude přetržení drátu indikovat odcizení hlídaného předmětu nebo narušení hlídaného místa vniknutím nepovolané osoby. Přetrhne-li se zkratovací drát, oscilátor se rozkmitá a z reproduktoru se ozve poplašný signál.



Obr. 3. Poplašné zařízení

Jako transformátor lze použít např. výstupní transformátor Jiskra VT37, popř. i jiné typy z tranzistorových přijímačů.

M. Krejča



Obr. 1. Tyristorová „kostka" se žárovkami

Ústřední přehlídka Soutěže technické tvořivosti mládeže Olomouc '75

Pionýrské fanfáry zahájily slavnostní okamžik, kdy čestní hosté vstoupili do pavilónu Flora Olomouc, aby jako první shlédli výsledky dvouletého úsilí mladých techniků. Výrobky, tentokráte rozčleněné do výstavních celků podle krajů, v nichž bydlí jejich tvůrci, byly vybrány krajskými porotami.

Každý kraj zařadil mezi exponáty i nejlepší radiotechnické výrobky a nás potěšilo množství výrobků, které autoři zkonstruovali podle návodů v Amatérském rádiu. Bylo tu několik poplašných sirén, indikátorů potlesku, zkoušeček tranzistorů, zesilovačů 2T61, minivarhan, barevné hudby. Velký zájem se soustřeďoval na expozici uprostřed sálu, tzv. trendovou expozici. Byly v ní výrobky, ukazující na směry vývoje technické tvořivosti mládeže. Jmenujme alespoň vtipně řešený anténní rotátor (s použitím dětské vrtačky Piko), tyristorovou kostku (obr. 1), ionizátor vzduchu, digitální hodiny, světelný telefon (obr. 2) a další výrobky (obr. 3).

Na ochozu pavilónu byly po celou dobu výstavy pracovny výchovného systému Pionýrské organizace SSM: dopravní výchova na programovém zařízení Modifika, modelářská dílna, radiotechnické pracoviště. Zde bylo, především odpoledne a o víkendech, živo. Tranzistorové přerušovače – blikače – si tu zhotovilo několik desítek dětí (obr. 4), které nikdy předtím nepájely a mnohé samy nevěřily, že mohou tak „složitou" věc zhotovit. A přece: z první stovky zájemců jen dva vzdali a zbývajících 98 přerušovačů si šťastní autoři odnášeli domů.

Důležité byly také návštěvy vedoucích kroužků, učitelů a pracovníků Domu pionýrů a mládeže, pro něž byl na tomto pracovišti připraven dostatečný výběr metodických námětů.

Výstava skončila, výrobky si odvezli členové krajských delegací domů, zbourané dekorace působily tísnivě. Mnozí z návštěvníků i organizátorů však získali dobré a nové poznatky a příklady a loučili se s dobrou vůlí obohatit příští Ústřední přehlídku STTM také svým přičiněním. A o to, kromě reprezentace dosavadní činnosti, také v Olomouci šlo.

Hodnocení výrobků

Výsledky hodnocení výrobků ukazují, že porota pro obor Elektrotechnika nebyla s vystavenými pracemi příliš spokojena – mnoho prvních a druhých cen nebylo vůbec uděleno:

kategorie 9 až 12 let:

2. cena Hynek Majzlík, Pardubice (elektronické testové zařízení);

kategorie 13 až 15 let:

2. cena kolektiv DPM Humpolec (usměrňovač),
3. cena Martin Bílý, Praha 5 (potleskoměr),
3. cena kolektiv ZDŠ Otrokovice (Teslův transformátor):

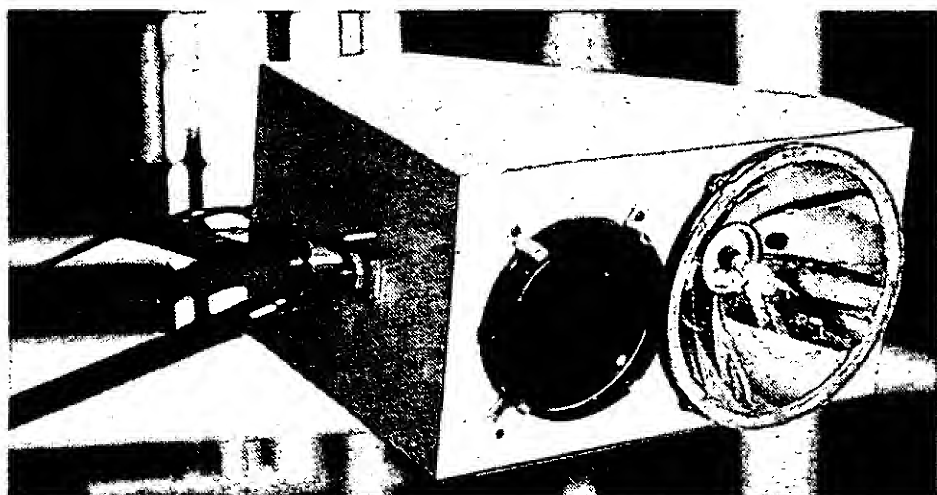
kategorie 16 až 19 let (nesouvisí s povoláním):

3. cena Karel Těžký, Ostrava (vysílač tř. C),
čestné uznání František Koníček, Blansko (barevná hudba);

kategorie 16 až 19 let (souvisí s povoláním):

V této kategorii bylo uděleno celkem pět prvních, čtyři druhé a osm třetích cen (obr. 5) a ještě 5 čestných uznání.

Některé další zajímavé práce byly oceněny v oboru Učební pomůcky, např. 3. cenu získal radiokroužek PO z Bělé n. Radbuzou za elektronickou intonační tabuli. *–zh–*



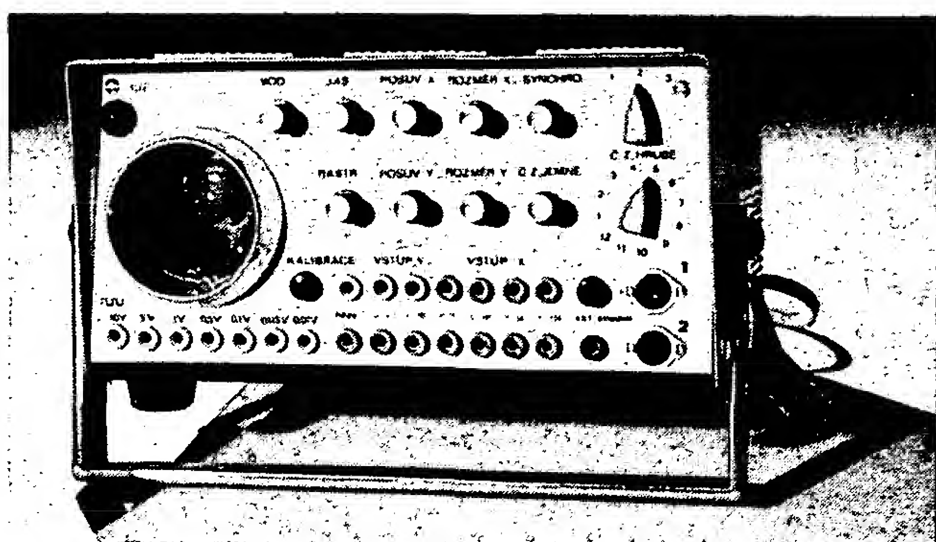
Obr. 2. Světelný telefon



Obr. 4. Zájemci si mohli zhotovit přerušovač



Obr. 3. Kybernetický model



Obr. 5. Osciloskop Z. Kolmana, jedna z 3. cen v poslední kategorii

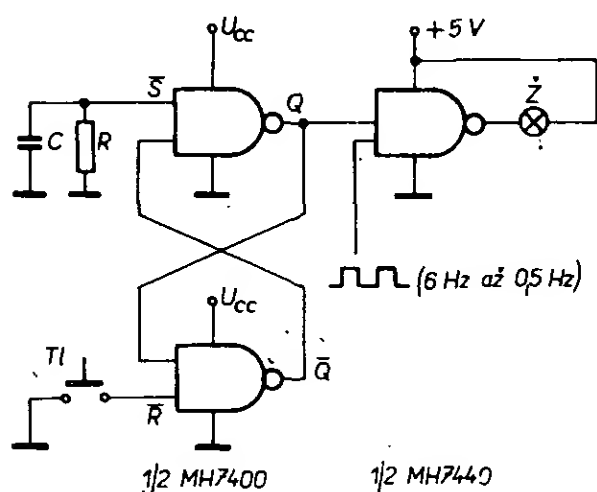
? Jak na to AR ?

Jednoduchá indikácia porúch zdroja pre obvody TTL

Pri poruche zdroja (skrat, pokles napätia) v zariadení s obvodmi TTL sa pamäťové prvky po skončení poruchy nastavia do náhodného stavu, čo spôsobí nesprávnu činnosť zariadenia. Ak je poruchou napríklad krátky skrat zdroja, nezaregistrujeme ho na indikačných obvodoch pre ich veľkú zotrvačnosť a príčinu nesprávnej činnosti hľadáme inde. Preto som navrhol obvod pre indikáciu takýchto porúch.

Keďže tento obvod sa má používať v zariadeniach s integrovanými logickými obvodmi, riešenie pomocou relé by bolo zastaralé. Bolo by možné využiť vlastnosti tyristora, ale najvýhodnejšie je riešenie pomocou logických prvkov TTL, lebo v zariadení sa vždy nájde nejaké nevyužité hradlo. Preto som navrhol obvod podľa obr. 1. Princíp jeho činnosti je takýto:

Snímačom poruch je klopný obvod $\overline{RS}$, ktorý má vstup nastavenia pripojený na zem cez kapacitu C. Paralelne k nej je pripojený odpor, ktorého úlohu vysvetlím neskôr. Nulovací vstup je v log. 1 cez odpor R; je možnosť tlačidlom klopný obvod vynulovať.



Obr. 1.

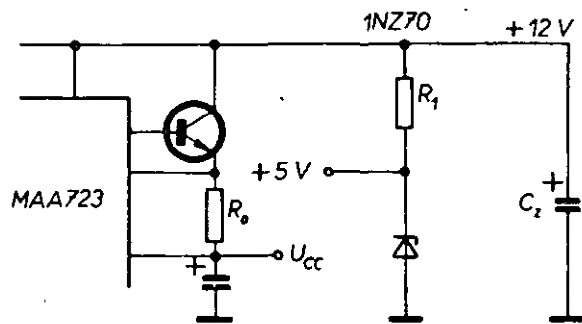
Výstup Q sa privádza na výkonové hradlo MH7440, ktoré spína signalizační žiarovku. Ostatné vstupy tohoto hradla sú v log. 1, prípadne možno na ne privádzať impulzy, aby žiarovka upozornila na seba blikaním. Výkonové hradlo i signalizačná žiarovka sú napájané z osobitného zdroja. Využijeme napätie na zbernom kondenzátore zdroja (predpokladá sa stabilizovaný zdroj s ochranou proti skratu), stačí jednoduchý stabilizátor so Zenerovou diódou.

V kľudovom stave predpokladáme, že žiarovka nesvieti, lebo obvod je vynulovaný tlačidlom. Ak náhle poklesne napájacie napätie na nulu (skrat), prestane tiecť do bázy spodného tranzistora na výstupe Q bázový prúd a preto sa vstup spínacieho hradla javí ako voľný, je na ňom log. 1. Žiarovka sa teda rozsvieti, lebo predpokladáme, že na zbernom kondenzátore zdroja sa napätie udrží. Po odstránení skratu sa klopný obvod nastaví na log. 1, lebo na nulovacom vstupe bude v okamihu pripojenia napätia nulové napätie, lebo kondenzátor C bol vybitý. Aj keď sa kondenzátor nabije, obvod zostáva v log. 1, kým ho nevynulujeme tlačidlom. Odpor R je v obvode preto, aby sa mohol kondenzátor čo najrýchlejšie vybiť. Jeho veľkosť musí byť taká, aby na ňom bolo napätie log. 1. Podľa praktických výsledkov môže byť 5 až 10 kΩ. Ak použijeme kapacitu 100 pF a odpor 10 kΩ, obvod je schopný zaznamenať skrat trvajúci pol mikrosekundy.

Ak zmenšíme veľkosť R tak, že U_R je presne na dolnej hranici napätia, pre ktoré je ešte na vstupe log. 1 ($R = 2{,}7$ kΩ), obvod je citlivý i na zníženie napájacieho napätia. Pri statickom poklese totiž klesne i napätie na nastavovacom vstupe na úroveň log. 0, čo sa prejaví nastavením klopného obvodu do stavu 1. Žiarovka opäť signalizuje poruchu.

Ak riadime spínač žiarovky i impulzami, na trvanie skratu upozorní žiarovka tým, že nebliká, ale svieti neprerušovane, lebo zariadenie bez napájania nemôže riadiace impulzy generovať.

Obvod sa mi v praxi veľmi osvedčil, lebo mi ušetril veľa času, ktorý by som stratil pri hľadaní neexistujúcich náhodných porúch, najmä pri oživovaní číslicových obvodov, kedy je najväčšia príležitosť k skratom (meracím hrotom atď.). Použil som telefónnu žiarovku na 6 V. Žiarovku i spínacie hradlo som napájal obvodom podľa schémy na obr. 2. Zenerovu diódu som vybral tak, aby jej



Obr. 2.

Zenerovo napätie bolo v rámci tolerancie pre obvody z rady MH74 . ., ochranný odpor R_1 je 56 Ω na zaťaženie 0,25 W.

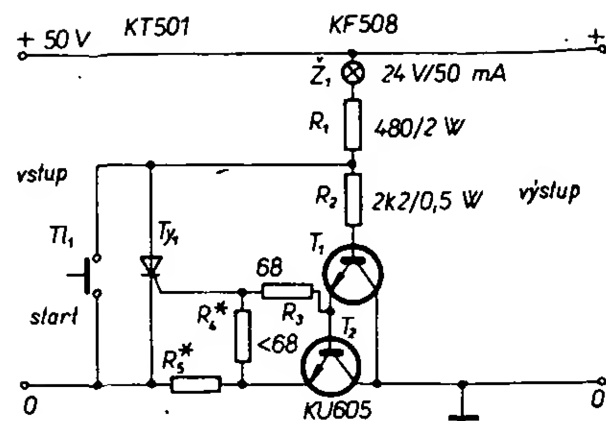
Tento indikačný obvod možno zabudovať buď priamo do číslicového zariadenia, alebo do laboratórneho zdroja pre napájanie logických *IO*. Indikáciu poruchy možno zrušiť tlačidlom alebo zvláštnym časovým spínačom, ak je pri činnosti zariadenia stále niekto prítomný a žiada sa čo najmenej ovládacích prvkov. Zrušenie signalizácie možno odvodiť i zo správnej činnosti zariadenia. Výstupy klopného obvodu $\overline{RS}$ možno využiť i na zastavenie činnosti zariadenia, prípadne na generovanie nulovacích impulzov ale – impulzov uvádzajúcich zariadenie do pohotovostného stavu. Je to teda amatérska náhrada zložitého obvodu POWER OFF, ktorý sa používa v moderných počítačových systémoch.

V. Mlích

Elektronická pojistka

V AR 8/75 (str. 291) byla popsána elektronická pojistka vhodná pro pokusy s výkonovými zesilovači. Pro podobný účel jsem použil zapojení podle obr. 1. Princip činnosti je zřejmý ze schématu a je v podstatě stejný jako v zapojení podle AR 8/75. Chtěl bych však upozornit na některé rozdíly v zapojení a na výhody z nich plynoucí.

Báze tranzistoru T_1 je buzena přes odpory přímo z kladného pólu napájecího zdroje (není spojena s kolektorem T_1) a napětí kolektoru T_1 se tedy neliší od napětí emitoru o U_{BE}. Jelikož kolektory T_1 a T_2 jsou spojeny, je úbytek napětí na výkonovém tranzistoru T_2 menší, což při větších proudech, tekoucích T_2, není zanedbatelné.



Obr. 1. Zapojení pojistky

Další výhoda spočívá v tom, že při použití elektronické pojistky v zařízení se záporným pólem spojeným s kostrou je možno připevnit tranzistor T_2 přímo na šasi.

Aby se zmenšil vnitřní odpor pojistky, byl rozdělen odpor mezi bází a emitorem T_2 do dvou částí (dělení U_{BE} T_2), čímž je přivedeno na řídicí elektrodu Ty_1 určité kladné napětí, sčítající se s napětím na R_5; v důsledku toho je možno volit odpor R_5 poněkud menší.

Vypne-li pojistka, zrušíme (po odstranění zkratu) její funkci stlačením tlačítka Tl_1, čímž zkratujeme tyristor Ty_1. Je-li potřeba pojistku na okamžik vypnout, stačí pouze podržet na požadovanou dobu tlačítko Tl_1 stlačené.

Příklad použití pojistky pro zdroj 50 V/5A je na obr. 1. Odpory R_4 a R_5 je možno volit tak, aby v případě maximálního (vypínacího) proudu bylo zapínací napětí tyristoru rozděleno rovnoměrně mezi odpory R_4 a R_5.

M. Walach

Čistění vzduchové mezery reproduktoru

Dosti často se stává, že do vzduchové mezery reproduktoru se dostanou železné piliny, což jej učiní neschopným použití. U starších konstrukcí, u nichž bylo možno magnet reproduktoru rozebrat, si amatéři pomáhali rozebíráním magnetu, vyčištěním od pilin a novým složením. Výsledky byly nevalné; rozebráním se magnet značně odmagnetuje a výkon reproduktoru se značně zmenší po stránce kvantitativní i kvalitativní.

Dnešní konstrukce magnetů ani tento způsob opravy nedovolují. Osvědčil se však způsob čištění náplastí nebo technickou páskou, popř. Isolepou.

Nejprve reproduktor opatrně rozebereme, odlepíme membránu od koše (stačí obvykle navlhčit okraje nitroředidlem nebo acetonem), uvolníme středění kmitací cívky, odpojíme její přívody a membránu opatrně vyjmeme. Dbáme, aby se nedeformovala, neboť pak bychom sestavovali reproduktor jen s velkými potížemi.

Čisticí nástroj je velmi jednoduchý. Ze železného plíšku – třeba z konzervového plechu – ustřihneme pásek rozměrů asi 5 × 50 mm. Přes něj ohneme kousek náplasti tak, aby lepkavá vrstva byla na obou stranách vně. Tímto nástrojem „projíždíme" vzduchovou mezeru; piliny se nalepují na náplast a lze je snadno vyjmout. Mezeru „projedeme" alespoň čtyřikrát (dokud se na lepicí pásce zachycují nečistoty).

Po vyčištění nalakujeme mezeru řídkým nitrolakem podobným způsobem; použijeme složený proužek papíru (musí těsně procházet mezerou), namočený do řídkého nitrolaku. Účelem tohoto lakování je fixovat zbylé piliny, ležící dále od mezery, které se nám nepodařilo odstranit (piliny mohou být i uvnitř magnetu, kde je nemůžeme zjistit); lak musí být řídký proto, aby se rozlil i mimo mezeru. Lak necháme zaschnout a reproduktoř opět složíme opačným postupem. Ke středění kmitací cívky použijeme několik proužků papíru nebo odstřižků filmu.

Tímto způsobem se mi podařilo úspěšně opravit reproduktor, jehož kmitačka byla „zabetonována" železnými pilinami tak, že se ani nepohnula. Lépe je ovšem (jako ostatně vždy) již předem chránit reproduktor před znečištěním železnými pilinami nebo magnetických prachem.

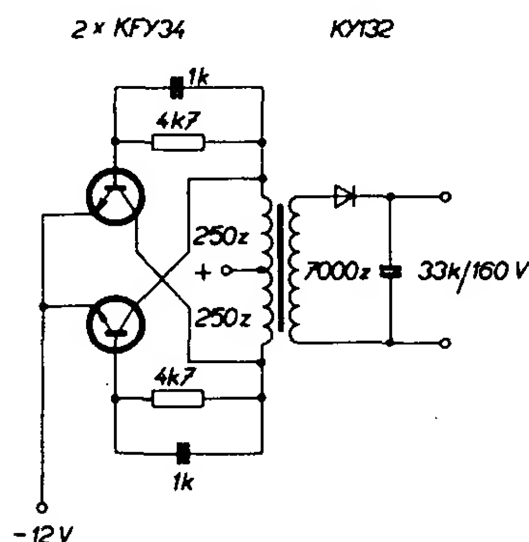
Ing. L. Závada

Zdroj pro digitální hodiny do auta

Patřím mezi řidiče, kteří tráví většinu svého volného času za volantem. Ve své „Škodovce" jsem s úspěchem uplatnil různá zařízení, jako např. automatiku vytápění a větrání, elektrické vytahování a stahování oken atd. Rozhodl jsem se také rozšířit vybavu svého vozu o digitální hodiny. V AR je plánků na digitální hodiny dost; horší je to s měničem napětí. Zdroj jsem rozdělil na dvě části: měnič 12 V/160 V a stabilizovaný zdroj 5 V.

Měnič

Při návrhu měniče jsem vycházel z toho, že mám k dispozici jen partiové tranzistory KFY34 a minimální výběr odporů a kondenzátorů. Zvolil jsem si osvědčené a neselhávající zapojení blikače, u něhož jsem nahradil žárovky primárním vinutím transformátoru. Transformátor je složen ze dvou feritových jader tvaru E a má rozměr 26 × 32 mm, střední sloupek 8 × 8 mm. Primární vinutí má 2 × 250 až 300 z drátu CuL o ∅ 0,07 mm. Obě vinutí je nutno vinout bez prokladů; proklad je jen mezi primárním a sekundárním vinutím. Sekundární vinutí viňte až do naplnění kostry (minimálně 7000 z drátem CuL o ∅ 0,07 mm). Na sekundární straně je zapojen usměrňovač s diodou a vyhlazovacím kondenzátorem. Měnič byl zkoušen na napětí 10 až 14 V a pracoval spolehlivě v rozmezí napětí 4 až 20 V. Při oživování měniče se přehřívaly tranzistory; zmenšil jsem proto kapacitu kondenzátoru a tím se zvýšil kmitočet měniče. V zapojení podle obr. 1 se již tranzistor nepřehříval ani při značné zátěži sekundárního vinutí.

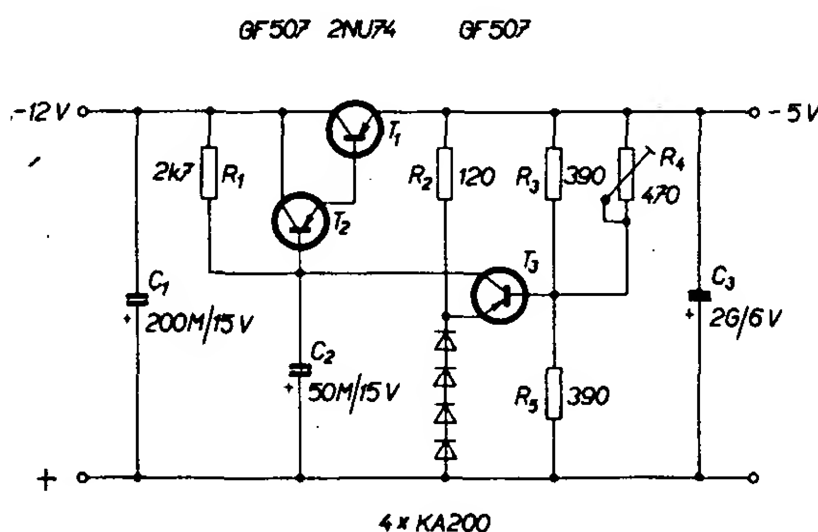


Obr. 1. Zapojení měniče

Stabilizovaný zdroj 5 V

Při návrhu stabilizovaného zdroje (obr. 2) jsem měl k dispozici tranzistory 2NU74 a GF507 partiové jakosti. Jelikož se u nás doposud nevyrábějí Zenerovy diody na 3 V, použil jsem čtyři diody KA200 (je možno použít též jiný typ, např. KA501). Odpory jsou běžného typu, miniaturního provedení. Tranzistor T_1 není třeba chladit. Trimrem R_4 lze plynule zvyšovat nebo snižovat stabilizované napětí o 1 V. Při změně vstupního napětí z 10 na 14 V se zvětšuje napětí na výstupu o 0,1 V. Stabilizátor byl trvale zatěžován proudem 0,5 A, přičemž nebyl zjištěn pokles napětí na výstupu.

L. Stach



Obr. 2. Zapojení stabilizátoru

Palubní voltmetr pro automobilisty

Většina automobilů na našem trhu je vybavena pouze kontrolkou nabíjení. Zhasnutí této žárovičky nám však dává pouze informaci o tom, že napětí dynama nebo alternátoru se přiblížilo napětí baterie. Pouze některé vozy jsou vybaveny ampérmetrem. Dodatečná vestavba ampérmetru je možná a byla již několikrát publikována jak v AR, tak ve Světě motorů; montáž však naráží na některé potíže. U vozu Š 100 a Š 1000 MB by bylo např. nutné vést dva vodiče dostatečného průřezu od prostoru spouštěče až k palubní desce.

Stav baterie a nabíjecí soustavy je možno kontrolovat ještě jiným způsobem. U olověného akumulátoru je charakteristické, že napětí jednoho nabitého a zatíženého článku je 2,0 V, při nabíjení se jeho napětí zvyšuje nejprve na 2,3, později až na 2,6 V. Regulační relé je tedy nastaveno u dvanáctivoltové sítě mezi 13,5 až 15,5 V, u šestivoltového rozvodu mezi 6,8 až 7,8 V. Použijeme-li pro měření napětí běžné měřidlo s rozsahem např. 20 V, je čtení na stupnici značně nepřesné; je však možno s výhodou použít měřidlo s potlačenou nulou. U své konstrukce jsem použil výprodejní měřidlo DHR3 s rozsahem 6 V. Abych potlačil počáteční část rozsahu, předřadil jsem tomuto měřidlu Zenerovu diodu KZZ74, je nutno vybrat ji z několika kusů tak, aby její Zenerovo napětí bylo 10 ± 0,2 V (můžeme též spojit do série Zenerovu diodu o nižším Zenerově napětí spolu s obyčejnými křemíkovými diodami, zapojenými v propustném směru.)

Takto zapojený voltmetr měří napětí v rozsahu 10 až 16 V, přičemž se zachová původní dělení stupnice, kterou je nutno pouze přečíslovat. Původní čísla seškrábeme opatrně ostrou žiletkou a nejlépe pomocí suchých obtisků napíšeme čísla nová. Je vhodné vymezit (dvěma červenými čárkami) napětí menší než 12 V a větší než 15,5 V.

Hotový voltmetr připojíme u spínací skříňky ke kabelu vedoucímu k zapalování.

U automobilu s šestivoltovým rozvodem můžeme použít měřidlo se základním rozsahem 3 V a vybranou Zenerovou diodu 1NZ70 s napětím 5 V.

P. Havlíček

Leptací lázeň pro výrobu plošných spojů

Při výrobě plošných spojů v radioamatérské praxi používáme obvykle pro leptání lázeň z chloridu železitého nebo roztok kyseliny dusičné. Obě tyto chemikálie jsou v některých případech těžko dostupné, zvláště chlorid železitý. Proto jsem s úspěchem vyzkoušel leptací lázeň, vzniklou smícháním kyseliny solné (HCl) a peroxidu vodíku. Obě složky lázně dostaneme běžně ke koupi v každé drogérii (láhev kyseliny solné za Kčs 6,–, 10% peroxid vodíku za Kčs 2,60). Peroxid vodíku smícháme s kyselinou solnou v poměru asi 1 : 1. Na přesnosti příliš nezáleží. Roztok připravujeme pouze v nezbytně nutném množství. Při míchání musíme dodržet základní pravidlo: kyselinu lijeme do peroxidu, nikdy naopak!

Deska s plošnými spoji je vyleptána během několika minut. Roztok lze uschovat a použít i později, ale musíme jej „občerstvit" přidáním peroxidu vodíku. Prodlouží se však doba leptání. Vzhledem k láci a dostupnosti obou chemikálií je výhodnější připravovat před každým leptáním čerstvý roztok.

Při výrobě plošných spojů lze použít všechny způsoby vytváření spojového obrazce. Roztok spoje nepodleptává. Při leptání je nutno větrat, neboť se vytvářejí dráždivé výpary.

J. Tomek

Objímka pro obvody TTL

Při měření číslicových integrovaných obvodů TTL je výhodné používat objímku. Vyráběný typ je poměrně drahý a není vždy k dostání. Kdo již pracoval s obvody TTL, jistě si všiml, že je možno nasadit jeden obvod na druhý. Této vlastnosti jsem využil pro konstrukci improvizované objímky.

U vadného obvodu nejprve odpojíme všechny vývody od vnitřního systému. Teoreticky by se měly nechat „odpálit" vyšším napětím, v praxi však při tomto zákroku integrovaný obvod většinou exploduje. Bezpečnější způsob (bez rizika mechanického zničení přípravku) je odvrtat polovodičový systém obvodu. Systém je v průsečíku úhlopříček pouzdra (při pohledu shora). Nejprve odvrtáme vrtákem asi o ∅ 1 mm vrstvu hmoty pouzdra. Když vrták narazí na křemíkovou destičku, krouživým pohybem „odfrézujeme" všechny vývody z polovodičového systému. Po kontrole případných zkratů získáme objímku pro měření číslicových integrovaných obvodů TTL. Tento přípravek lze popř. použít i pro montáž obvodů. Spojením dvou těchto objímek můžeme získat miniaturní konektor pro stavebnicové konstrukce.

M. Šimek

Úprava pistolové páječky

Některé pistolové páječky mají osvětlovací žárovku nad smyčkou, takže svítí spíše přímo do očí než na pájené místo. Od této nepříjemnosti si můžeme pomoci tím, že průsvitný kryt žárovky zevnitř vylepíme samolepicí metalizovanou fólií, která se prodává v papírnictví v malých svitcích, a která je potištěna barevnými čtverečky. Barvu z fólie smyjeme acetonem ještě dříve, než oddělíme papír, který kryje lepicí stranu fólie. Žárovka přestane svítit do očí a světlo se alespoň trochu soustředí žádoucím směrem.

V. Koza

Úprava skleněných kapacitních trimrů

Skleněné dolaďovací kondenzátory nejsou zajištěny proti úplnému zašroubování posuvné elektrody, která obvykle vypadne ze závitu (např. do uzavřeného rezonátoru). Nejjednodušším způsobem, jak odstranit tuto nedomyšlenost, je zdeformovat poslední dva až tři závity šroubovací elektrody zmáčknutím v kleštích. Zvětšený odpor při šroubování upozorní na hrozící nebezpečí.

V. Koza

Uložení změřených součástek

Přesně změřené součástky (odpory, kondenzátory, Zenerovy diody) ukládám pro pozdější použití tak, že je za jeden vývod lehce připájím na úzké proužky Cuprextitu, rozdělené rýsovací jehlou na očíslovaná políčka pro jednotlivé součástky. Údaje součástek mám zapsány v sešitku pod číslem políčka na Cuprextitu. Popsaným způsobem jsem se jednou provždy zbavil opakovaného měření součástek, které se mi díky nedokonalému způsobu ukládání pomíchaly.

V. Koza

Rozsah 1200 V u DU 10 (Avomet II)

Univerzální měřicí přístroj DU 10 nevyhovuje svým maximálním rozsahem (napěťovým) 600 V při měření v rozkladových částech televizních přijímačů (účinnostní napětí je asi 900 V).

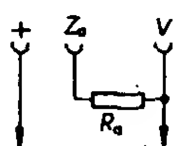
Přídavným předřadným odporem R_a (viz schéma zapojení na obr. 1) lze rozsah DU 10 rozšířit pro vyšší stejnosměrné napětí. Zvolil jsem rozsah 1200 V pro zajištění rezervy při měření výše uvedených napětí a pro snadné čtení výchylky. Pro toto napětí vyhoví odpor R_a asi 30 MΩ, je-li přepínač napěťových rozsahů v poloze 600 V. Měřené napětí se přivádí na zdířku *Za* (záporný pól) a na zdířku + (kladný pól).

Výkonové zatížení odporu R_a při plné výchylce měřidla je 12 mW, proto je třeba vhodný typ odporu R_a zvolit pouze s ohledem na jeho napěťové namáhání (600 V) a na přesnost a stálost odporu.

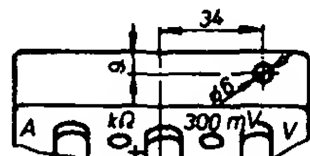
Zdířka *Za* (stejný typ jako zdířky *Ω* a *mV*) je umístěna na kolmé ploše DU 10 pod zdířkou *V* (obr. 2).

Odpor R_a je umístěn uvnitř přístroje (obr. 3). Tento prostor je přístupný po odejmutí horního panelu s měřicím systémem. Odpor R_a je mechanicky připevněn k základní desce DU 10 pomocí dvou drátových příchytek, které jsou v DU 10 k dispozici. Jeden vývod je připojen k vodiči od zdířky *V*, druhý prochází otvorem o ∅ 2 mm v základní desce a je připojen na zdířku *Za* (obr. 3).

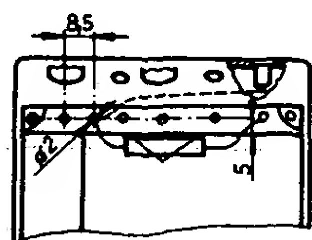
G. Lauseker



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Pájení hliníku

V AR 8/74 je otištěn v rubrice „Jak na to" článek o amatérské výrobě vícežilových stíněných kabelů. Autor se zde zmiňuje o tom, že stínicí fólie, která je hliníková, se nedá pájet. Protože názor o tom, že hliník pájet nelze, je mezi amatérskou veřejností dosti rozšířen, chtěl bych čtenářům Amatérského radia sdělit své zkušenosti s pájením hliníku bez použití ochranné atmosféry, speciálních chemikálií nebo ultrazvukové aparatury.

Na povrchu hliníkových součástí se i za normální teploty vytváří ihned po očistění velmi tenká vrstva kysličníku hlinitého, která brání spojení s pájkou. Velmi čistý hliník (99,5 %), používaný k výrobě hluboce tažených výlisků, často používaných v elektrotechnice, je možné pájet běžnou měkkou pájkou (40 % Pb, 60 % Sn) za použití kalafuny nebo pájecí pasty. Je vhodné používat méně agresívní pájecí pastu, např. Eumetol. Při použití účinnějších tavidel je vhodné spojované místo očistit od strusky vzhledem k možné pozdější korozi. V zásadě je možné provést dobrý spoj pouze s kalafunou, je však nutné pájet velmi pečlivě. V každém případě je nutno předem pocínovat spojované plochy (pokrýt je souvislou vrstvou pájky).

Cínujeme po dobrém očistění součástky nožem nebo žiletkou až na čistý kov. Ihned po očistění se na povrch hliníku nanese za studena tenká vrstva pájecí pasty. Vrstva by měla být souvislá, aby chránila při ohřátí hliník před další oxidací. Pájené místo ohříváme jako obvykle hrotem páječky. Pájecí prostředek je nutné průběžně doplňovat. Pohybem hrotu páječky pod vrstvou tavidla a pájky se odstraní kysličník hlinitý. Pájka přilne pouze tam, kde byl hrotem rozrušen kysličník. Tato operace trvá mnohem déle, než při pájení běžných kovů; vrstva kysličníku brání přestupu tepla, takže hliník je ohříván pomalu. Pájka se přitom snadno „přepálí", není tedy žádoucí šetřit kalafunou nebo pastou. Jsou samozřejmě vhodnější pájecí prostředky, ale možnosti amatérů jsou vždy omezené.

Takto pájené spoje často zachrání poškozenou součástku, např. kryt mf transformátoru s ulomenými připevňovacími jazýčky nebo drahý elektrolytický kondenzátor s ulomeným vývodem (z fotografického blesku). Za normálních okolností by však součástky s ulomenými přívody měly patřit do koše; uvedené řešení je pouze nouzové. Použijeme je však např. při uzemňování stínicích fólií, které není možné utáhnout pod hlavu šroubu (názorným příkladem toho, co dokáže špatně uzemněné stínění, je kmitání zesilovače, často se vyskytující u magnetofonů řady B4, zvláště v poloze „záznam").

Ing. K. Pošmura

MIKROPOČÍTAČE, NOVÁ GENERACE ČÍSLICOVÝCH SYSTÉMŮ PRO ŠIROKÝ OKRUH APLIKACÍ V INVESTIČNÍ A SPOTŘEBNÍ ELEKTRONICE

Rozvoj polovodičových technologií umožňuje řešit a racionálně vyrábět nové druhy monolitických integrovaných obvodů. Na počátku tohoto desetiletí se začaly hromadně vyrábět polovodičové paměti, které se během několika let cenově i funkčně prosadily ve většině nově vyvíjených číslicových systémů. Dalším krokem bylo zvládnutí výroby integrovaných obvodů LSI pro kapesní kalkulačky. Na těchto skupinách obvodů s velkou složitostí (LSI) se podařilo zvládnout technologické problémy jak v přípravě monokrystalů křemíku s velkým průměrem (až 15 cm), tak i ostatní výrobní a měřicí postupy výroby obvodových čipů o velké ploše, které obsahují několik tisíc i desítek tisíc tranzistorů.

Po této technologické „maturitě" bylo možno zahájit vývoj i výrobu mikroprocesorů, což je zcela nová skupina číslicových monolitických obvodů, jejichž funkce není určena pevným způsobem zapojení, ale lze ji nastavit dodatečně zevně pomocí zvoleného programu.

Klasické číslicové kombinační nebo sekvenční integrované obvody jsou řešeny tak, aby realizovaly určitou funkci, která je předurčena při jejich výrobě způsobem zapojení vnitřních obvodů. Konstruuje-li se z těchto obvodů nějaký číslicový regulátor, měřicí ústředna, obrazový displej, tiskárna, automatická pokladna atd., musí se pro daný případ aplikace začít s nákladným vývojem zařízení a musí být vypracována rozsáhlá dokumentace pro zavedení výroby. Způsob konstrukčního řešení je do značné míry závislý na kvalifikaci a předchozí praxi vývojových pracovníků. Proto se běžně stává, že se pro podobné případy aplikací připravují unikátní vývojová zařízení, mezi nimiž jsou často velmi značné rozdíly v řadě konstrukčních detailů. Tato dosavadní praxe má za následek, že konstruovaná zařízení jsou nákladná a že je lze použít pouze tam, kde jsou náklady přijatelné, tj. tam, kde si „to mohou dovolit". Proto se číslicová technika zatím uplatňuje v širším měřítku pouze v různých zařízeních investičního charakteru a není cenově přístupná pro zařízení spotřebního charakteru. Uveďme např. automatickou pračku, která by se dala velmi dobře řešit s použitím číslicových integrovaných obvodů. Cenové relace si také vynucují použít u tohoto výrobku poměrně složitou mechaniku, která je však levnější než elektronické vybavení. Tato bariéra se však postupně boří, jak lze např. vidět z rozvoje masové výroby a spotřeby kapesních a jiných elektronických kalkulaček. Tyto přístroje jsou příkladem toho, jak lze velmi radikálně snížit výrobní náklady a zajistit prodejnost technologicky poměrně složitého výrobku. Např. náklady na vývoj hlavního integrovaného obvodu v kalkulačce, jímž je aritmetickologická jednotka doplněná ještě o různé registry apod., se pohybují v USA mezi asi 3 až 5 milióny US dolarů. Při masové výrobě (která je až řádu miliónů kusů ročně) stejného typu obvodů LSI se však vývojové náklady promítají do ceny kalkulačky jen nepatrně a hlavní váhu mají přímé výrobní náklady, které lze omezit na minimum automatizací a racionalizací výroby.

Na obdobných úvahách a záměrech je založena koncepce rozvoje mikroprocesorů a polovodičových pamětí, které tvoří základ mikropočítačů. V současné době vyžaduje jeden mikropočítač několik desítek různých obvodů LSI. Tyto obvody však svou funkcí a složitostí nahrazují asi o řád větší počet obvodů s malou a střední hustotou integrace. Složitost obvodů LSI se soustavně zvětšuje, takže postupně se bude nutný počet obvodů stále zmenšovat. Mikroprocesory, různé druhy pamětí a další obvody se již hromadně vyrábějí a řada výrobců z nich také hromadně vyrábí mikropočítače. Tyto mikropočítače jsou většinou určeny k volnému prodeji, stejně jako např. osciloskopy, číslicové voltmetry apod.

Mikropočítač lze běžně koupit a tak se vlastní vývoj regulátoru, číslicového displeje, měřicí ústředny atd. velmi zjednoduší, tj. mikropočítač se opatří čidly, různými převodníky, analogovými multiplexními zesilovači apod. na vstupech; výstupy se doplní členy jako jsou zkratuvzdorný spínač, výkonový zesilovač a např. indikační prvky pro styk s obsluhou.

Velmi důležitou částí při vývoji nějakého zařízení s mikropočítačem je vývoj a příprava programu, který přesně specifikuje příslušnou systémovou aplikaci. Přesto, že i zde bude třeba příslušný přístroj především volbou programu „ušít přesně na míru" pro určitou aplikaci, dochází k značné úspoře vývojové práce a nákladů, neboť mikropočítač je již možno koupit jako masově vyráběný standardní výrobek. Cílem systémového vývoje bude a je přizpůsobit mikropočítač volbou programu a doplněním o některé (většinou také standardně vyráběné) části pro různé aplikace v konkrétních finálních zařízeních.

Jedním z výrobců, kteří se zasloužili o tuto revoluci v součástkové základně i v mikropočítačích, je americká firma INTEL, která vyrábí velmi široký sortiment obvodů LSI, periferních zařízení a mikropočítačů. Tato firma nedávno uveřejnila seznam některých odběratelů svých výrobků s popisem zařízení, v nichž se tyto výrobky používají. Přestože se jedná jen o určitý výsek z možností, které vyplývají z „nasazení" mikropočítačů, je z tohoto přehledu zřejmá široká aplikovatelnost mikropočítačů a ostatních obvodů ve většině průmyslových oborů.

Přehled firem a aplikací, používajících mikropočítače firmy INTEL

1. Radiometer A/S (Dánsko) – používá mikropočítač MCS-4 v zařízení ABL-1, které slouží k určení faktoru pH, koncentrace CO_2 a O_2 v krvi. Na základě čtyř čtení přístroj sám koriguje získané údaje s ohledem na obsah hemoglobinu a atmosferický tlak. Výsledek zobrazuje přístroj na displeji z LED. Kromě toho řídí počítač teplotu, složení plynu, čerpadla, postavení ventilů atd. a vydává signál v případě poruchy. Přístroj si navíc sám kontroluje vlastní systém počítače.
2. Lehmkul Elektronik A/S (Norsko) – systém Lehmcom je řídicí systém pro elektrárny a transformační stanice. Je použit decentralizovaný procesor na zpracování dat s CPU 8008 (viz AR 11/75, Mikroprocesory). Tato jednotka sbírá, uspořádává a předzpracovává data o jednotlivých podsystémech, aby se zmenšil počet dat, vysílaných do centrálního počítače a na řídicí panel.
3. Nixdorf Computer AG (NSR) – mikroprocesor MCS-8 je používán v pokladnách, v nichž se samočinně vypisuje účet; číslo zboží a cena se čte z opticky značené nálepky na zboží. Nápis se čte tzv. optickou tužkou. Veškerá činnost pokladny je řízena MCS-8.
4. R2E SA (Francie) – tato firma vyrábí mikropočítač MICRA 2, který má osmiúrovňový systém přerušení. Počítač má dvě verze a to s CPU 8008 nebo s 8080. Je vybaven pamětmi ROM firmy Intel typu 1702A a 2102. Vtipné řešení umožňuje přizpůsobit počítač speciálním požadavkům.
5. Forster elektronik GmbH (NSR) – v textovém editoru 2510 je použit mikropočítač MCS-8, který usnadňuje korektury. Dovoluje dělat vsuvky, škrtat, doplňovat a měnit text. Text po příslušných úpravách a po stisknutí tlačítka samočinně vypíše.
6. Kienzle Apparate GmbH (NSR) – vyrábí systém sběru dat, který se skládá z CPU, pamětí pro ukládání programu (ROM) a dat (RAM), alfanumerické klávesnice, řádkového displeje a řídicího obvodu pro kazetu s mgf páskem. Celý tento systém řídí MCS-8.
7. Bofors Elektronik (Švédsko) – firma vyrábí vážící a informační systémy zejména pro masný průmysl. Systém může být napojen na počítač. Intel MCS-4 řídí terminály, které mohou registrovat číslo zboží, číslo kvality, identifikovat zákazníky, cenové středisko, řídit doručování zboží atd.
8. Anker data System AG (NSR) – systém automatické pokladny ADS používá mikropočítač MCS-4, které umožňuje řízení pokladny a sběr dat nezbytných pro celkovou výrobu; přitom může být použito děrování pásky. Důležité informace lze kromě na pásce uchovávat i na mgf pásku. Použití počítače přineslo 40% zmenšení rozměrů, umožnilo snížit cenu o 25 % a zkrátilo čas na vývoj o 30 %.
9. GEC Measurements Ltd (Anglie) – programovatelné měřicí zařízení určené do velmi těžkých podmínek používá Intel 8008 a má modulovou koncepci. Použití mikroprocesoru přináší vysokou spolehlivost, ekonomiku a jednoduchost montáže i oprav.
10. Brown Boveri Company AG (Švýcarsko) – mikroprocesory Intel jsou použity v zařízení ED1000, které sbírá data, zpracovává, dálkově řídí a automatizuje nejrůznější pochody.
11. Saab-Scania A/B Datasaab (Švédsko) – vyrábí komunikační systém s centrální a různými lokálními jednotkami. Centrální jednotka obsahuje registr pro ukládání informací. Lokální jednotky komunikují po telefonních linkách s centrální jednotkou. Každá z lokálních jednotek obsahuje mikropočítač MCS-8, který řídí napojení na centrální jednotku po telefonní lince, příjem a zpracování dotazů z centrální jednotky. Vše probíhá simultánně, aby se co nejvíce zkrátil čas, po který se využívá telefonní linky.
12. Facit A/B (Švédsko) – centrální mikroprocesor se užívá v zařízeních k výpočtu pracovních hodin až pro 15 různých profesí. Jakmile zaměstnanec opustí továrnu, nebo jakmile se do ní vrátí, příslušný čas se zobrazí na displeji. Zařízení rozlišuje běžné a přesčasové pracovní hodiny.
13. Ollituote OY (Finsko) – firma vyrábí zařízení OLII 5000, které slouží pro EKG. Sejme, zpracuje a upraví do formy vhodné pro přenos dat po telefonních linkách všechny potřebné údaje. Celý systém je řízen CPU 8008.
14. DRI Company (Anglie) – vyrábí model tiskárny 6123, který používá k řízení celého zařízení mikropočítač. Mikropočítač přijímá data z interface, řídí ukládání dat (128 znaků) do vyrovnávacích pamětí, vysílá data do tiskací logiky, posouvá papír a pásku a řídí pohyb vozíku tiskací hlavy.
15. Oxy Metal Industries S. A. (Švýcarsko) – vyrábí zařízení pro racionalizaci automatizace, předpovídá produkci, řídí usměrňovače, ventily apod. v galvanizovnách. Zařízení není ohroženo kolísáním a náhlými změnami síťového napětí. Používá se v něm MCS-4.
16. Dataplex Ltd. (Anglie) – vyrábí textový editor, což je počítačem řízený psací stroj s pamětí. Korekce, doplňky a škrty se ukládají do paměti a upravený text se vypíše najednou rychlostí až 240 slov za minutu. Celé zařízení je řízeno 8008.
17. Statronic A/S (Norsko) – vyrábí systém Wedar, který se používá v lodní dopravě. Snímá naklánění, rychlost a zrychlení lodi, což umožňuje volit optimální rychlost motorů s ohledem na bezpečnost. Mikropočítač MCS-4 čte data po 0,7 s a vypočítává odchylky kursu na dobu 12 minut. Zařízení má neobyčejně velkou spolehlivost.
18. British Rail (Anglie) – zařízení, umístěné v kabině strojvůdce přijímá signály z dvoudrátové linky podél kolejí nebo z traťových magnetů a požaduje na obsluze odpovědi tak, aby se zaručila bezpečnost provozu. Celek je řízen mikroprocesory na základě systému MCS-4.
19. Baleers AG (Lichtenstein) – jednotka QSR 1000 slouží ke kontrole tenkovrstvových krystalů do hodin. Program je uložen do paměti ROM (2 kilobity) a sledované parametry do paměti RAM (0,25 kilobitu). Mikroprocesor umožnil zjednodušit řídicí obvody a usnadnil obsluhu, takže tenké vrstvy se „ukládají" zcela samočinně.
20. Norsk Electrisk B-B – řídicí systém Midas s mikroprocesory Intel umožnil stavět cenově optimální systémy (funkčně srovnatelné s minipočítači), jejichž rozměry jsou zredukovány na 1/6 původní velikosti.
21. Haeni p. AG (Švýcarsko) – firma vyrábí testovací zařízení, řízené MCS-8. Přístroj umožňuje:

1. data získaná z testu porovnávat s požadovanými údaji,
2. získat data podle pravdivostní tabulky, určené konstruktérem testovaného přístroje.

Program testu je uložen v polovodičové paměti, kam se zavádí ze čtečky děrné pásky. Mikropočítač a propracované software umožnily optimalizovat průběh testu, snížit cenu zařízení a zlevnit provoz.

22. Autelca AG (Švýcarsko) – mikropočítač Intel je jádrem automatu na prodávání lístků. Automat je umístěn na nádraží nebo na ulici. Mikropočítač řídí klávesnici, zkoumá mince, doplňuje zásobník mincí, tiskne lístky, displeje a řídí bateriově napájenou paměť RAM. CPU realizuje výpočty a pomocí speciálního programu testuje každou jednotku. Program, kalendář na dva roky a 52 různých cen jízdenek je uloženo ve vymazatelné a elektronicky reprogramovatelné paměti PROM.
23. SCM corporation AG (Švýcarsko) – firma vyrábí optickou čtečku tisku, jejíž činnost je řízena mikropočítačem 8008 s pamětmi RAM a PROM. Přístroj umožňuje zejména přesun dat, formátování, detekci chyb a posuv papíru.

Kromě uvedených případů se zavádí nebo připravuje k použití nová generace zařízení s mikropočítači pro mnohé další účely. Jsou to např. kontroléry k řízení dopravního provozu pomocí světelných návěstí, přístroje k číslicovému řízení obráběcích strojů, regulátory pro klimatizaci, doplňují se přístroje jako osciloskopy a multimetry o možnosti automatické kalibrace a o další způsoby vyhodnocování sledovaných veličin; dále jsou to např. regulátory stavebních strojů, regulátory textilních strojů, programátory pro šicí stroje a pro pračky a mnoho jiných aplikací.

Zatím lze jen těžko odhadnout, jaký dosah bude mít nová koncepce konstrukce strojů a zařízení. Dnes je však již jasné, že jde o jeden z kroků lidstva v civilizačním pokroku, který je bezprostředním výsledkem prací, vynaložených na kosmické programy.

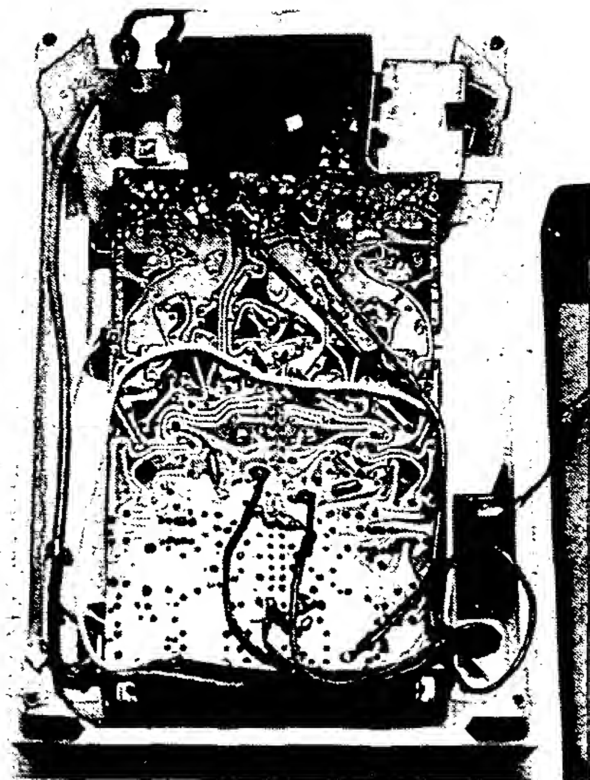
Ing. Jiří Hanzlík

Známý výrobce magnetofonových pásků 3M uvedl na trh nový druh pod označením SCOTCH CLASSIC 3M. Pásek je určen pro provoz v kazetových magnetofonech a na jeho nosném materiálu jsou dvě aktivní vrstvy; první je vhodná pro záznam nízkých kmitočtů, druhá (chromdioxidová) pro vysoké kmitočty. Nový pásek má v porovnání s dosavadními záznamovými materiály odstup šumu lepší o 9 dB.

Radioamater č. 11/1975 –jb–

Nezapomněli jste na AR pro konstruktéry? První číslo vyšlo koncem ledna!

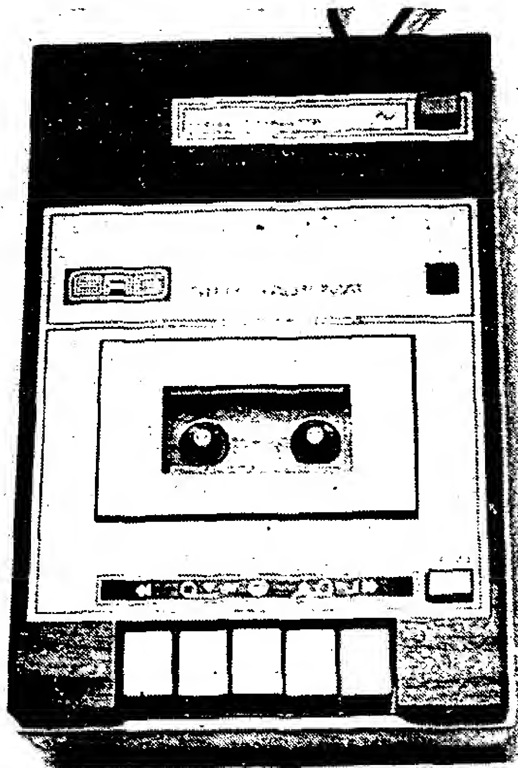
NOVÝ KAZETOVÝ MAGNETOFON Z MAĎARSKA



Obr. 2. Deska s plošnými spoji po sejmutí spodního víka

Když jsme před časem uveřejňovali popis nového polského magnetofonu ZK 246, činili jsme tak proto, že nás tento přístroj mimořádně příjemně překvapil svým zevnějškem i technickými vlastnostmi, což jsou – kromě prodejní ceny – základní vlastnosti, které určují prodejnost a oblibu výrobku.

Přístroj, který chceme popsat dnes, uvedené vlastnosti bohužel nemá; protože se však jedná o jeden z prvních stolních kazetových přístrojů, které jsou vyráběny v ZST, pokusíme se jej kriticky zhodnotit. Celkové provedení přístroje je na obr. 1. Magnetofon má typové označení MK 43 a jeho výrobcem je závod BRG (Budapesti Radiotechnikai Györ). Na první pohled se tento přístroj jeví nikoli jako sériově vyráběný tovární přístroj, ale spíše jako individuální výrobek, sestavovaný sice schopnými pracovníky, avšak s omezenými dílenskými možnostmi. Jedním z mála kladů magnetofonu je jednoduše výklopná deska s plošnými spoji. Povolením jediného šroubu je možno desku vyklopit o plných 90°, což umožní dokonalý přístup ke všem součástkám při případných opravách. Z tohoto hlediska je magnetofon vyřešen opravdu příkladně a měli by si z něho vzít příklad naši konstruktéři, kteří – zvláště v poslední době – tomuto problému příliš pozornosti nevěnují. Na obr. 2 je deska s plošnými spoji po sejmutí dolního víka, na obr. 3 mechanika přístroje po odklopení desky s plošnými spoji.



Obr. 1. Čelní panel kazetového magnetofonu MK 43.

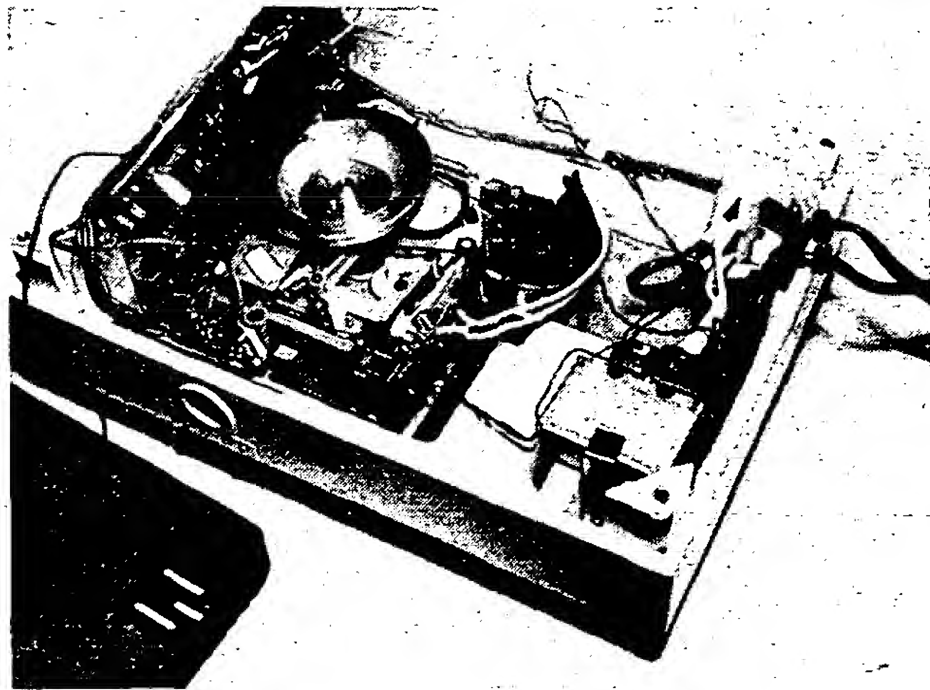
Při kompletaci magnetofonu byly použity dnes již poněkud neobvyklé materiály. Skříň celého přístroje je z překližky tloušťky 10 mm a je zvenku natřena bílou barvou. Odejmeme-li spodní plechové víko, objeví se velmi neuměle vlepené výztužné dřevěné rohové hranoly, do nichž jsou vyloženě amatérsky a také nepřesně zavrtány dutinky se závitem k upevnění spodního víka. Pohled na tento neestetický detail je obr. 4. Celá mechanika přístroje je prostě přišroubována šroubky do dřeva, stejně jako příchytky kabelů, destičky s konektory i ostatní součásti (obr. 5).

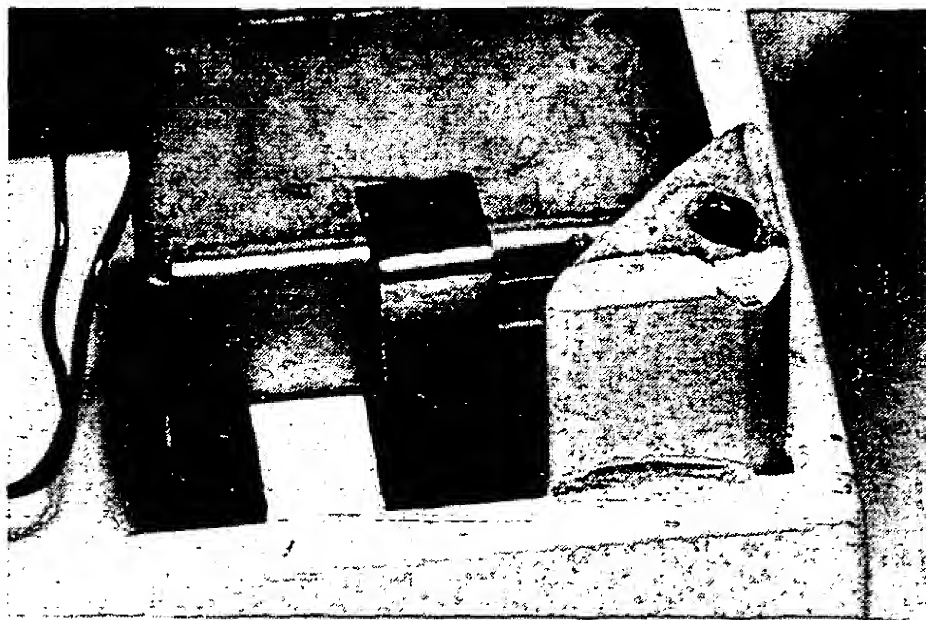
Vrchní kryt magnetofonu je rovněž plechový a je bez velkých nároků na přesnost a úhlednost polepen tapetou se vzorkem dřeva. Tato tapeta je na spodní straně krytu rovněž neuměle ukončena nepřesným nastříháním a ohnutím. Na obr. 6 je pohled do magnetofonu po sejmutí horního krytu (čtyři šrouby) a zároveň pohled na spodní stranu otočeného horního krytu.

Jak jsme již řekli, díváme-li se na tento přístroj z hlediska moderní průmyslové výroby, pak celá jeho koncepce připomíná výrobu v malé snaživé dílničce. S těmito skutečnostmi poněkud kontrastuje mechanika magnetofonu, která je konstruována čistě a úhledně, používá však opět poměrně neobvyklé prvky. Základní kostra je totiž výliskem z plastické hmoty. Toto řešení, které je nepochybně podstatně levnější, než běžně používané kovové odlitky, by mohlo mít za následek, že se po určité době objeví poruchy mechaniky přístroje, neboť u výlisků z plastických hmot nelze působením teplotních změn a času vyloučit deformace.

Magnetofon je síťový, stolního typu, bez vestavěných koncových stupňů. Je ho možno proto použít pouze ve spojení se stereofonním zesilovačem nebo rozhlasovým přijímačem. Elektrické zapojení je poměrně jednoduché, v korekčním stupni je použit integrovaný obvod. Přístroj je vybaven neodpojitelnou automatikou záznamové úrovně, možnost ruční regulace chybí. To je nesporně určitá nevýhoda přístroje této třídy. Na výstupu každého kanálu je při reprodukci trvale zapojen obvod, který je, jak uvádí výrobce, původním patentovaným zapojením. Tento obvod se svou funkcí podobá systému DNL a má za úkol snížit při reprodukci hladinu šumu, zmenší-li se signály vyšších kmitočtů pod určitou úroveň. Zatímco podobně pracující systém DNL používá k tomuto účelu složitější obvod, v němž dochází k vzájemnému slučování dvou signálů v opačných fázích, popisovaný přístroj používá jednodušší princip, který je také ovšem méně účinný.

Jak vyplývá ze schématu (obr. 7), je signál z kondenzátoru C_{27} veden přes odpor R_{34} a kondenzátor C_{24} na bázi tranzistoru T_4, který je zapojen jako impedanční měnič. Odpor R_{34} spolu s kondenzátorem C_{23} však tvoří dolní propust, která omezuje vyšší kmitočty a působí tedy jako tónová clona. Je-li na bázi tranzistoru T_2 signál určité velikosti, je usměrněn diodou a otevírá tranzistor T_3, zapojený paralelně k odporu R_{34}. Tento odpor je vodivým tranzistorem T_3 zkratován a funkce dolní propusti je tedy zrušena. Signál prochází na výstup beze změny. Zmenší-li se však napětí signálu na T_2 pod určitou úroveň (asi −37 dB pod úroveň plného vybuzení), pak se T_3 uzavře a propust omezí vyšší kmitočty. Úroveň „nasazení"



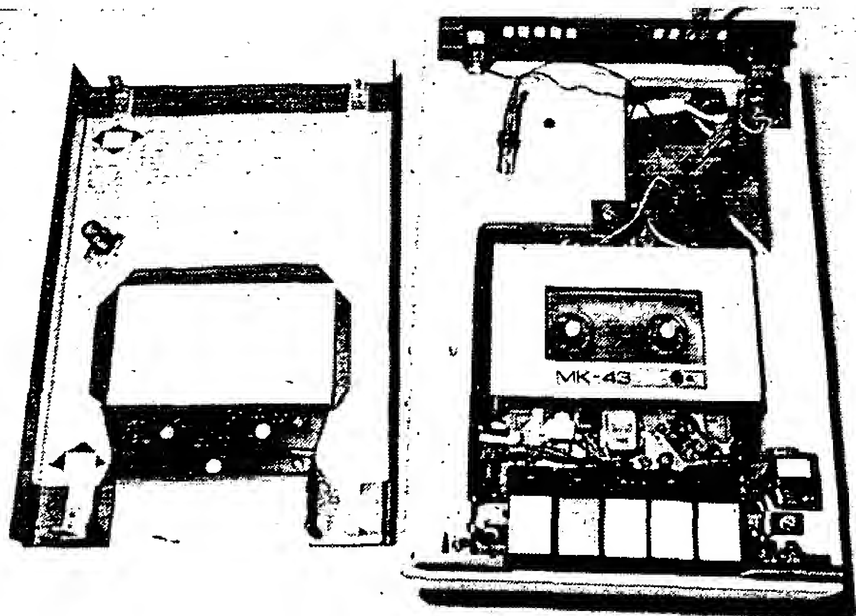


Obr. 4. Detail rohového hranolu

▲ Obr. 3. Mechanika magnetofonu (po odklopení desky s plošnými spoji)



Obr. 5. Připevnění kabelů příchytkami a šrouby do dřeva



Obr. 6. Magnetofon po sejmutí horního víka

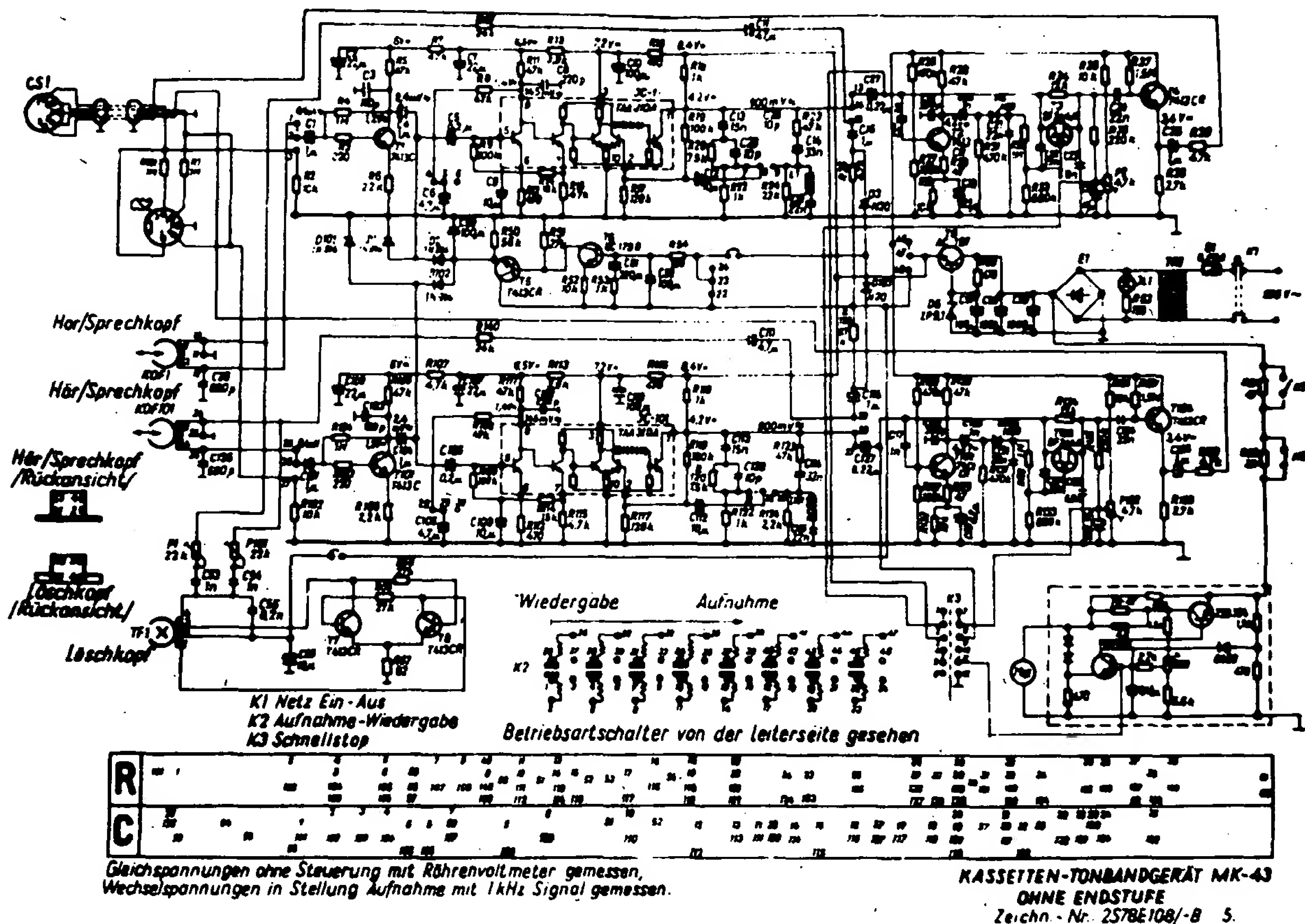
propusti se nastavuje potenciometrem P_2 (levý kanál) a P_{102} (pravý kanál). Průběhy útlumů jsme změřili a náš teoretický odhad se potvrdil. Průběh potlačení vysokých kmitočtů je zřetelně pozvolnější, než u systému DNL. Abychom uvedli příklad: signál o kmitočtu 10 kHz a o úrovni −40 dB potlačuje DNL asi o −25 dB, uvedené zapojení pouze o −12 dB. Popsané zapojení je u tohoto přístroje trvale ve funkci, což rovněž nepovažujeme za výhodné.

Zcela nevhodně je vyřešeno krátkodobé zastavení posuvu pásku tlačítkem s označením STOP. Naprostá většina kazetových přístrojů má krátkodobé zastavení pásku vyřešeno přímo mechanicky buď klávesou či tlačítkem. Protože konstruktér mechaniky na tento požadavek nepamatoval, musel si výrobce vypomoci elektrickým obvodem, bohužel více než nevhodným. Stisknutím uvedeného tlačítka se totiž zablokuje obvod napájení motorku a současně se zkratuje výstup reprodukčního zesilovače – proto má stisknutí tohoto tlačítka vždy za následek nepříjemné „zhoupnutí" signálu, způsobené postupným rozběhem či doběhem motorku.

Po stránce funkční jinak tento magnetofon celkem vyhovuje. Jeho kmitočtová charakteristika odpovídá údajům výrobce (30 až 12 500 Hz, podle ČSN). Horší je to již s kolísáním rychlosti posuvu, neboť kolísání je až ±0,4 %, což je již nad hranicí postřehnutelnosti. Podotýkáme však, že nechceme v tomto směru vyvozovat jednoznačné závěry z měření jediného výrobku. Připomínky však máme i k odstupu přístroje, neboť u horní stopy byl změřen odstup −48 dB, u dolní pouze −42 dB. To jsou nevalné odstupy především proto, že přístroj má trvale v činnosti zařízení k potlačení šumu.

Jedinou skutečně příjemnou skutečností je zjištění, že se tento přístroj prodává již běžně i v NDR a to za cenu asi 850 marek. To by v teoretickém přepočtu odpovídalo asi částce kolem 2500 Kčs. Protože jsme již mnohokrát připomínali, že při hodnocení užitných vlastností jakéhokoli přístroje hraje významnou úlohu jeho prodejní cena, v tomto případě by magnetofon svou užitnou hodnotou plně odpovídal ceně a měl by nesporně prodejní úspěch. Zájemců bude nepochybně stále přibývat a jen málo z nich si může dovolit dát za podobný přístroj 6500,– až 7500,– Kčs, což jsou dnešní ceny japonských výrobků podobného provedení na našem trhu.

–H–



Obr. 7. Schéma zapojení MK 43

Generátor funkcí

Vybrali jsme na obálku AR

Z KONKURSU AR a TESLA

Mojmír Fulín

Jedním z nejpotřebnějších přístrojů, které používá velká většina konstruktérů-elektroniků, opravářů i ostatních techniků, je generátor signálů nízkých kmitočtů. Při návrhu a při realizaci tohoto přístroje se nejběžněji používá laděný článek (Wienův), přičemž kmitočet výstupního signálu se nastavuje nejčastěji dvojitým ovládacím prvkem (buď potenciometrem, nebo ladicím kondenzátorem). Výhodou tohoto dosud nejběžněji používaného řešení je relativní jednoduchost, dobrá reprodukovatelnost a možnost dosáhnout uspokojivých technických parametrů.

Při konstrukci podobného generátoru je prvořadým úkolem zajistit především co nejdokonalejší souběh obou částí regulátoru kmitočtu výstupního signálu; na souběhu závisí (kromě jiného) dosažitelná velikost zkreslení výstupního signálu. Dalším úkolem je vhodně vybrat prvek ve zpětnovazební větvi oscilátoru, neboť na něm závisí stabilita amplitudy výstupního signálu při změně kmitočtu.

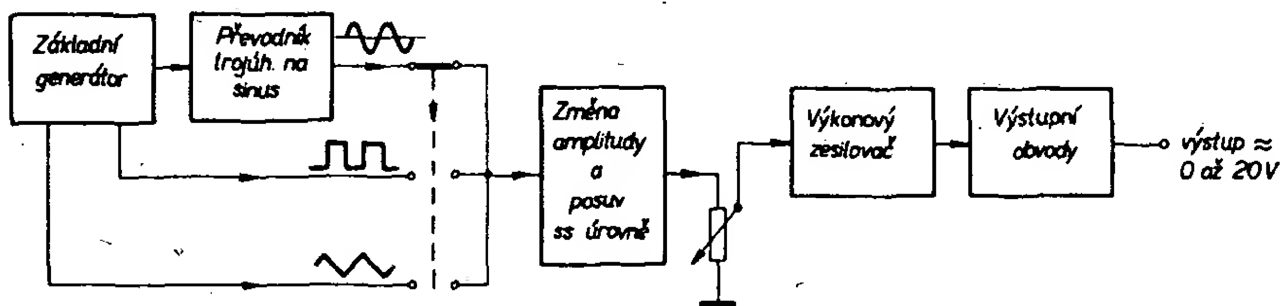
Jsou-li oba tyto požadavky uspokojivě vyřešeny, je tím dán základní předpoklad k tomu, aby měl generátor dobré vlastnosti a vyhovující technické údaje.

V praxi však není vše tak jednoduché, jak by se na první pohled mohlo zdát – kdo má možnost vybírat potenciometry tak, aby byl jejich souběh alespoň 2 % (nebo lepší), popř. upravovat průběh jejich odporových drah tak, aby byl splněn požadavek co nejlepšího souběhu? Není jednoduché sehnat i vhodný dvojitý ladicí kondenzátor (jehož použití vyžaduje navíc konstruovat obvody oscilátoru s velkou vstupní impedancí), nemluvě o termistoru nebo žárovce do zpětnovazební větve oscilátoru.

Nový pohled na otázku generátoru funkcí přinesly informace o monolitických generátorech, uveřejněné např. v AR [1]. Protože vhodné integrované obvody nejsou a asi ani v dohledné době nebudou u nás na trhu, pokusil jsem se za pomoci literatury [2] vyřešit obvody generátoru nf signálu tak, aniž by bylo nutno používat takové prvky, na něž by byly kladeny zvláštní požadavky ať již po mechanické, nebo elektrické stránce.

Požadavky, z nichž jsem při konstrukci generátoru vycházel, jsou souhrnně:

1. Co nejmenší počet co nejjednodušších a nejběžnějších ovládacích prvků.
2. Součástky pouze z domácího trhu, perspektivní.
3. Technické vlastnosti na úrovni běžných servisních továrních přístrojů.
4. Kmitočet výstupního signálu plynule proměnný asi od 10 Hz do 100 kHz, maximální výstupní napětí asi 10 V, zkreslení menší než 1 %.



Obr. 1. Blokové schéma generátoru funkcí

5. Možnost volit tvar výstupního napětí (trojúhelníkovitý, pravoúhlý a sinusový tvar).
6. Co nejmenší výstupní impedance, možnost zkoušet výstupním signálem reproduktory a jejich soustavy.

Po studiu literatury, nejrůznějších zapojení a po delších zkouškách vznikl popisovaný generátor funkcí.

Technické údaje

Kmitočet výstupního signálu: 0,01 Hz až 110 kHz v sedmi, vzájemně se překrývajících rozsazích (0,01 až 0,11 Hz, 0,1 až 1,1 Hz, 1 až 11 Hz, 10 až 110 Hz, 100 až 1100 Hz, 1 kHz až 11 kHz, 10 kHz až 0,11 MHz).

Tvar výstupního signálu: trojúhelníkovitý, pravoúhlý, sinusový.

Výstupní napětí: 0 až 20 V (mezivrcholová velikost), plynule 0 až 20 dB, skokově po 20 dB.

Zkreslení (pro sinusový signál): lepší než 0,4 % na výstupu převodníku tvaru signálu, lepší než 2 % na výstupu zesilovače.

Posuv stejnosměrné úrovně výstupního napětí: ± 10 V.

Výstupní impedance: 50 Ω.

Napájecí napětí: ± 15 V (souměrně).

Osazení (bez zdroje): výkonový zesilovač – operační zesilovač MAA501 a dva tranzistory, základní generátor – 12 tranzistorů, převodník tvaru signálu – tři tranzistory; všechny tranzistory běžné, tuzemské výroby.

Ovládací prvky: kmitočet hrubě, kmitočet jemně, výstupní napětí hrubě, výstupní napětí jemně, posuv stejnosměrné úrovně výstupního napětí, volič tvaru výstupního signálu, síťový spínač.

Požadavky, z nichž jsem vycházel, byly tedy při konstrukci splněny. Pokud jde o zkreslení výstupního sinusového napětí, byl splněn požadavek pouze částečně – více si o zkreslení povíme v kapitole Výkonový zesilovač.



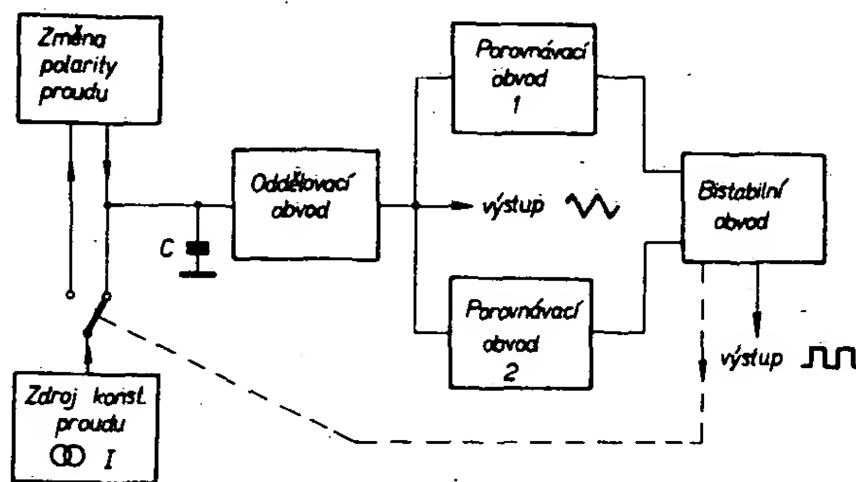
Popis zapojení

Celý přístroj se skládá z pěti hlavních částí: z generátoru základního (tj. trojúhelníkovitého) signálu, z něhož se odebírá i signál pravoúhlého průběhu, z převodníku základního signálu na sinusový signál, z obvodů pro přizpůsobení amplitudy jednotlivých signálů, z obvodu k posuvu stejnosměrné úrovně výstupního signálu a z výkonového zesilovače. Blokové schéma je na obr. 1. Součástí přístroje je i napájecí zdroj, dodávající stabilizované napětí ±15 V, z něhož se napájejí všechny obvody přístroje.

Generátor základního signálu

Blokové schéma generátoru základního signálu je na obr. 2. Generátor je tvořen zdrojem konstantního proudu, elektronickým přepínačem, jehož činnost řídí bistabilní klopný obvod, obvodem ke změně polarity proudu ze zdroje konstantního proudu, kondenzátorem *C*, jehož kapacita určuje kmitočet výstupního signálu, přizpůsobovacím obvodem s tranzistorem MOSFET a konečně dvěma komparátory, jejichž výstupní signály ovládají činnost bistabilního klopného obvodu a tím i elektronického přepínače.

Proud ze zdroje konstantního proudu se vede buď přímo na kondenzátor *C*, který se jím nabíjí, nebo se mění jeho polarita po průchodu obvodem ke změně polarity proudu – pak se kondenzátor vybíjí. Vede-li se proud ze zdroje konstantního proudu přímo na kondenzátor, napětí na kondenzátoru se zvětšuje tak dlouho, až dosáhne úrovně, která je určena prahovým napětím komparátoru – porovnávacího obvodu *1*. Bude-li napětí na kondenzátoru rovné prahovému napětí komparátoru, překlopí se bistabilní obvod, elektronický přepínač přepne výstup z generátoru konstantního proudu na obvod



Obr. 2. Blokové schéma základního generátoru

ke změně polarity proudu a kondenzátor se bude „vybíjet" na úroveň, danou prahovým napětím porovnávacího obvodu *2*. Zmenší-li se napětí na kondenzátoru na úroveň prahového napětí druhého porovnávacího obvodu, elektronický přepínač opět přepojí výstup z generátoru konstantního proudu na kondenzátor a celý cyklus se stále opakuje. Má-li přizpůsobovací obvod s tranzistorem MOSFET jednotkové zesílení, a je-li úroveň prahového napětí komparátoru *1* U_1 a komparátoru *2* U_2, lze kmitočet oscilací určit ve vztahu

$$f = \frac{1}{2C(U_1 - U_2)},$$

kde C je kapacita nabíjeného kondenzátoru.

Detailní schéma zapojení je na obr. 3. Jako zdroj konstantního proudu pracuje tranzistor T_1. Změna kmitočtu výstupního signálu je přímo úměrná proudu ze zdroje konstantního proudu, tj. napětí na bázi T_1. Typická závislost kmitočtu na napětí je v tab. 1. Napětí na bázi tranzistoru T_1 bylo měřeno elektronickým voltmetrem proti středu napájecího napětí. Z tabulky vyplývá, že závislost je lineární; použijeme-li proto jako P (obr. 3) potenciometr s lineárním průběhem odporové dráhy, bude změna kmitočtu výstupního signálu přímo úměrná změně natočení běžce potenciometru. Spád napětí na potenciometru je volen tak, aby potenciometrem bylo možno měnit plynule kmitočet výstupního signálu v rozsahu jedné dekády s přesahem 10 %; je-li např. kapacita kondenzátoru C (obr. 2) 6300 pF, lze potenciometrem P = 5 kΩ plynule měnit kmitočet výstupního signálu od 100 do 1100 Hz. Čím menší je kapacita kondenzátoru, tím vyšší kmitočet má výstupní signál (neboť tím dříve se kondenzátor nabije). Pro nejvyšší rozsah přístroje (10 až 110 kHz) je vhodné zapojit jako kondenzátor C proměnný kondenzátor, trimr, neboť na tomto rozsahu hraje při nastavování roli i kapacita přívodů, spojů atd. Kondenzátory pro jednotlivé rozsahy jsou skládány z kondenzátorů běžných řad tak, aby průběh stupnice pro čtení kmitočtu byl shodný pro všechny rozsahy (630 pF = 470 + 150 pF, 6,3 nF = 4,7 nF + 1,5 nF atd.). Odporové trimry v sérii s potenciometrem P slouží při nastavování

Tab. 1. Závislost kmitočtu na napětí na bázi T_1 (obr. 3)

f[Hz]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
U_B[V]	13,2	12,1	11	9,9	8,8	7,7	6,6	5,5	4,4	3,4	2,3

přístroje k volbě začátku a konce ladicího rozsahu. Jako tranzistor T_1 zdroje konstantního proudu lze použít jakýkoli křemíkový n-p-n tranzistor s co největším proudovým zesilovacím činitelem (např. KC509 nebo KC508).

Emitorově vázaná dvojice křemíkových tranzistorů n-p-n T_2 a T_5 pracuje jako elektronický přepínač. Jejich stav (zavřen, otevřen) je určován signálem o úrovni asi 250 mV z výstupu bistabilního klopného obvodu. Výstup ze zdroje konstantního proudu se přes tranzistor T_5 přivádí přímo na kondenzátor, zvolený přepínačem *Př* – kmitočet hrubě; je-li v otevřeném stavu T_2, vede se výstupní signál ze zdroje konstantního proudu na T_3 a T_4. Rovná-li se úbytek napětí na odporu R_4 a na emitorovém přechodu T_3 úbytku napětí na odporu R_5 a na emitorovém přechodu T_4, bude výstupní proud stejný jako vstupní, bude mít však opačný směr. Zvolený kondenzátor z řady C_1 až C_7 se bude „vybíjet," lépe řečeno, nabíjet proudem opačné polarity.

Aby se při dalším zpracování signálu neovlivňovala při odběru signálu činnost dosud popsaných obvodů, vede se signál z kondenzátoru na přizpůsobovací obvod s tranzistorem T_6, KF521, na jehož elektrodě S (emitoru) je signál trojúhelníkovitého průběhu o kmitočtu, daném kapacitou kondenzátoru C a polohou běžce potenciometru P.

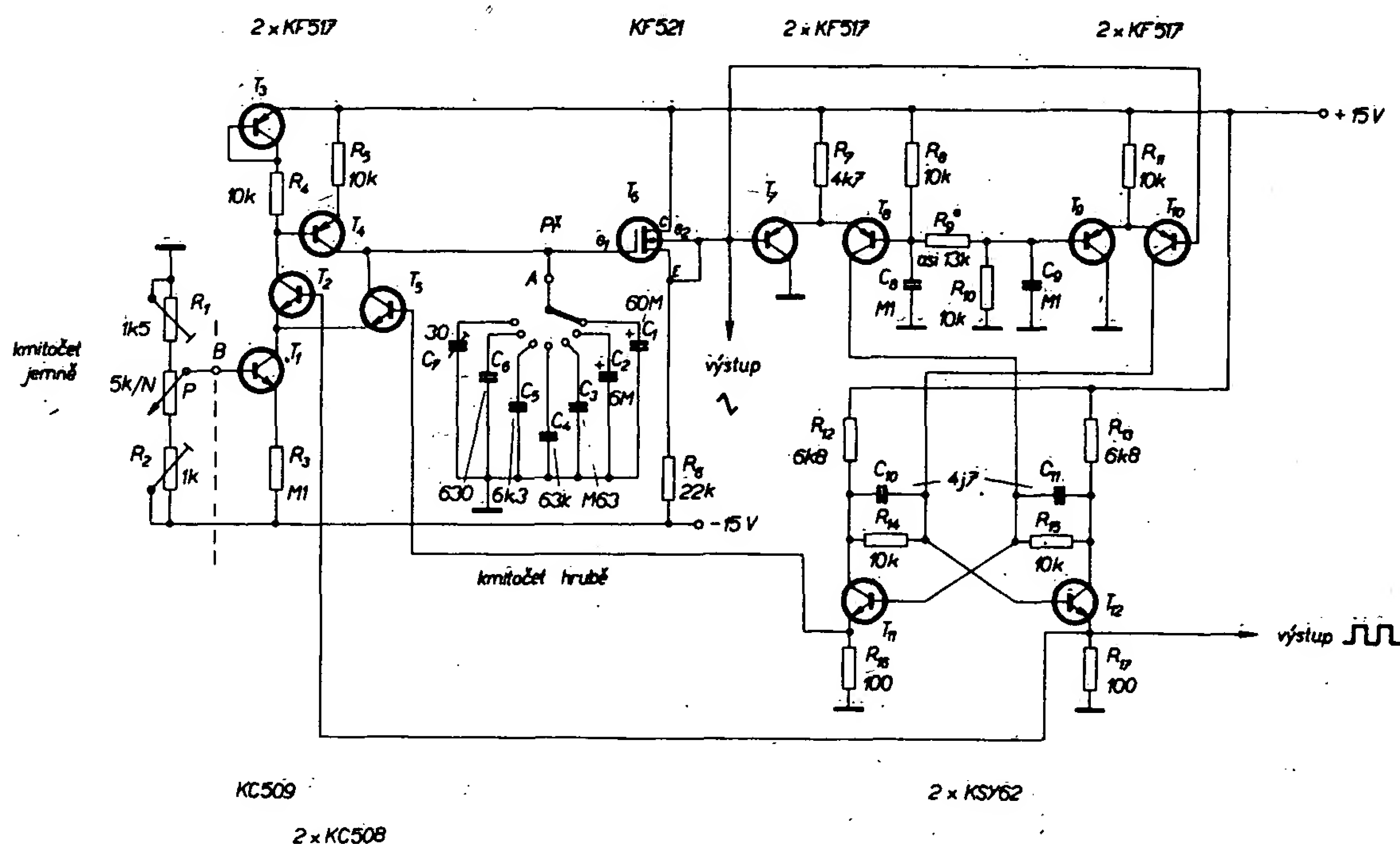
Porovnávací obvody, komparátory, mají předpětí nastaveno tak, aby spínaly při vstupním napětí 10,5, popř. 4,5 V. Tím se získá výstupní signál trojúhelníkovitého průběhu o mezivrcholovém napětí 6 V, signál je symetrický kolem osy, která leží na stejnosměrné úrovni, dané napětím na emitoru (source) tranzistoru KF521. Předpětí porovnávacích obvodů je určeno odpory v emitorech a bázích tranzistorů T_8 a T_9, spínací napětí porovnávacích obvodů závisí na R_9 – pro amplitudu výstupního signálu 6 V je $R_9 \doteq 13{,}3$ kΩ.

Posledním obvodem generátoru základního signálu je bistabilní klopný obvod, který je ovládán signály z porovnávacích obvodů a jehož výstupní signály (z emitorů) ovládají činnost emitorově vázaných tranzistorů elektronického přepínače. Z emitoru jednoho tranzistoru bistabilního obvodu se odebírá i signál pravoúhlého průběhu. Při praktické realizaci byly (vzhledem k použitým tranzistorům) vypuštěny ze zapojení kondenzátory 4,7 pF, které mají za úkol zlepšovat tvar výstupního signálu při větších spínacích rychlostech.

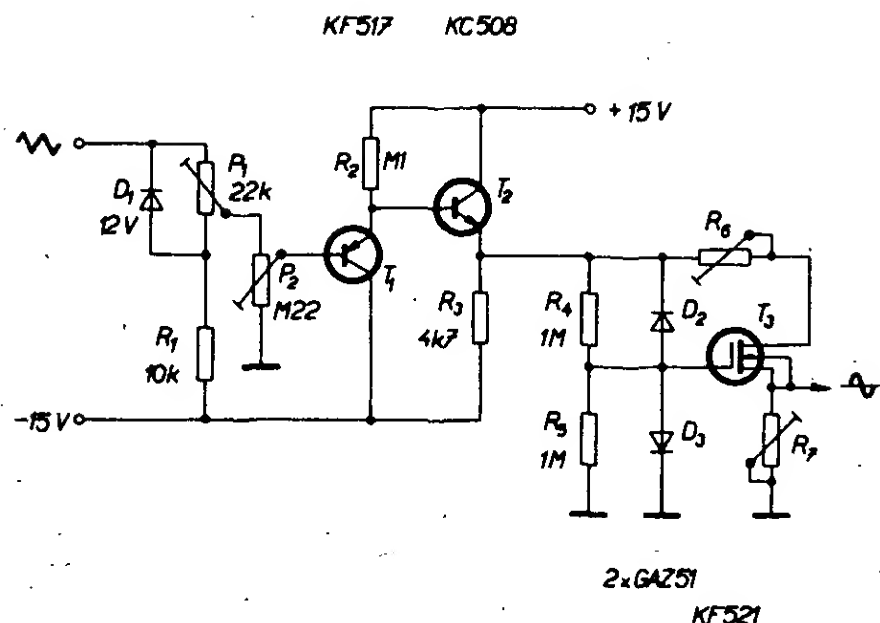
Převodník trojúhelník-sinusovka

K nejrůznějším měřením v nf technice lze místo sinusového napětí používat i napětí jiných průběhů, např. trojúhelníkovitého, neboť např. právě toto napětí se vyznačuje malým obsahem harmonických kmitočtů. Vzhledem k tradici a potřebě používat při některých měřeních sinusové napětí byl přístroj doplněn i o převodník napětí trojúhelníkovitého tvaru na sinusové napětí. Převodník lze řešit několika různými způsoby – jeden z nich byl popsán např. v AR 7/75 na str. 269 („tvarovací" diody), jiný v AR 4/75 na str. 134 (obr. 8) atd. V popisovaném přístroji bylo ke změně tvaru signálu na sinusový použito zapojení, které využívá nelinearity přechodů tranzistoru MOSFET (obr. 4).

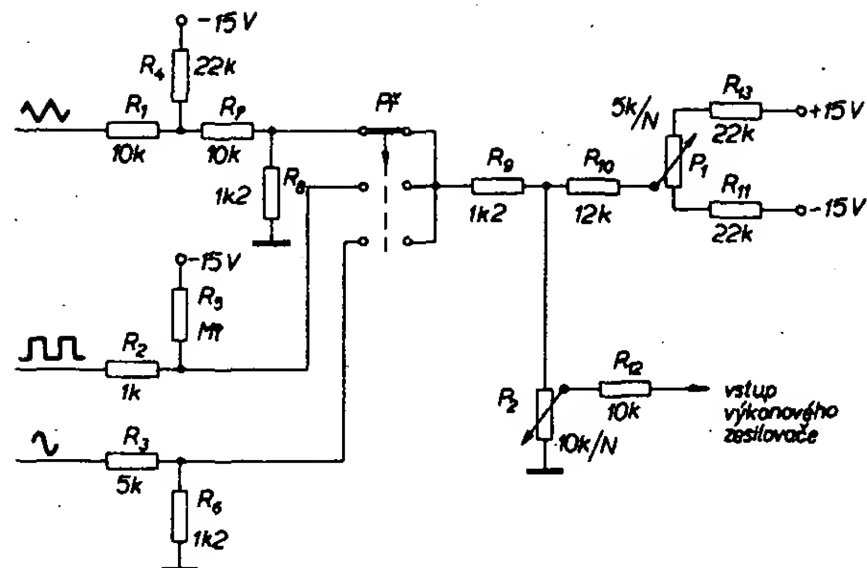
Vlastní tvarovací obvod s tranzistorem MOSFET je buzen ze zdroje s malou výstupní impedancí (emitorové sledovače T_1 a T_2 na obr. 4), jehož výstup je třeba nastavit odporovým trimrem P_1 na stejnosměrnou nulovou úroveň (na emitoru T_2 bude tedy 0 V). Potřebná amplituda přiváděného napětí trojúhelníkovitého průběhu se nastaví odporovým trimrem P_2 tak, aby sinusový signál měl minimum signálu třetí harmonické (spolu s R_6). Trimr R_7 se nastavuje na minimum druhé harmonické. Celkové harmonické



Obr. 3. Zapojení základního generátoru



Obr. 4. Převodník tvaru signálu



Obr. 5b. Obvody ke změně úrovně signálu a ke změně stejnosměrné úrovně

zkreslení výstupního sinusového signálu lze nastavit asi na 0,3 až 0,5 %.

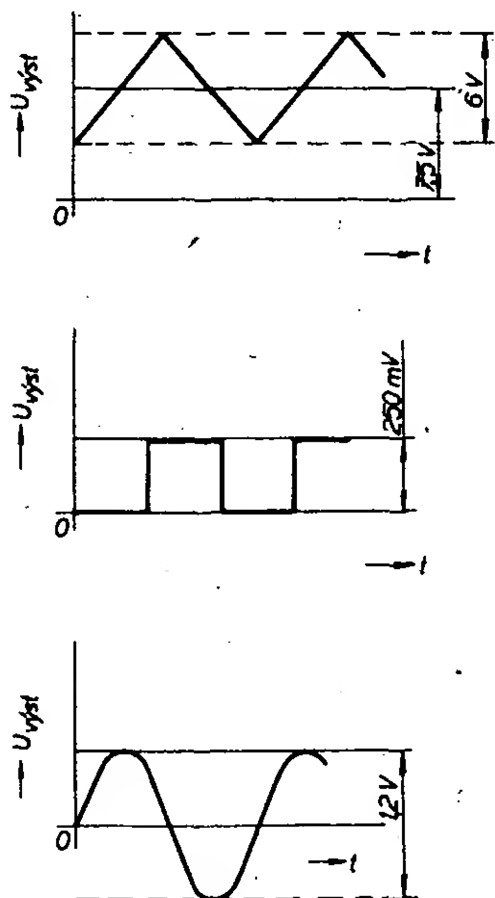
Lepších výsledků (především pokud jde o harmonické zkreslení) lze dosáhnout záměnou tranzistoru MOSFET za tzv. přechodový FET, který se však u nás bohužel nevyrábí. Typickým zástupcem uvedeného druhu tranzistorů je 2N3819.

V každém případě je však třeba vybrat jako T_3 tranzistor, který má co možno nejmenší napětí U_{GS} pro zánik proudu I_{DS}. Nesplní-li se tato podmínka, nelze získat na výstupu obvodu dokonalou sinusovku. Typické údaje pro výběr tranzistoru jsou v tab. 2.

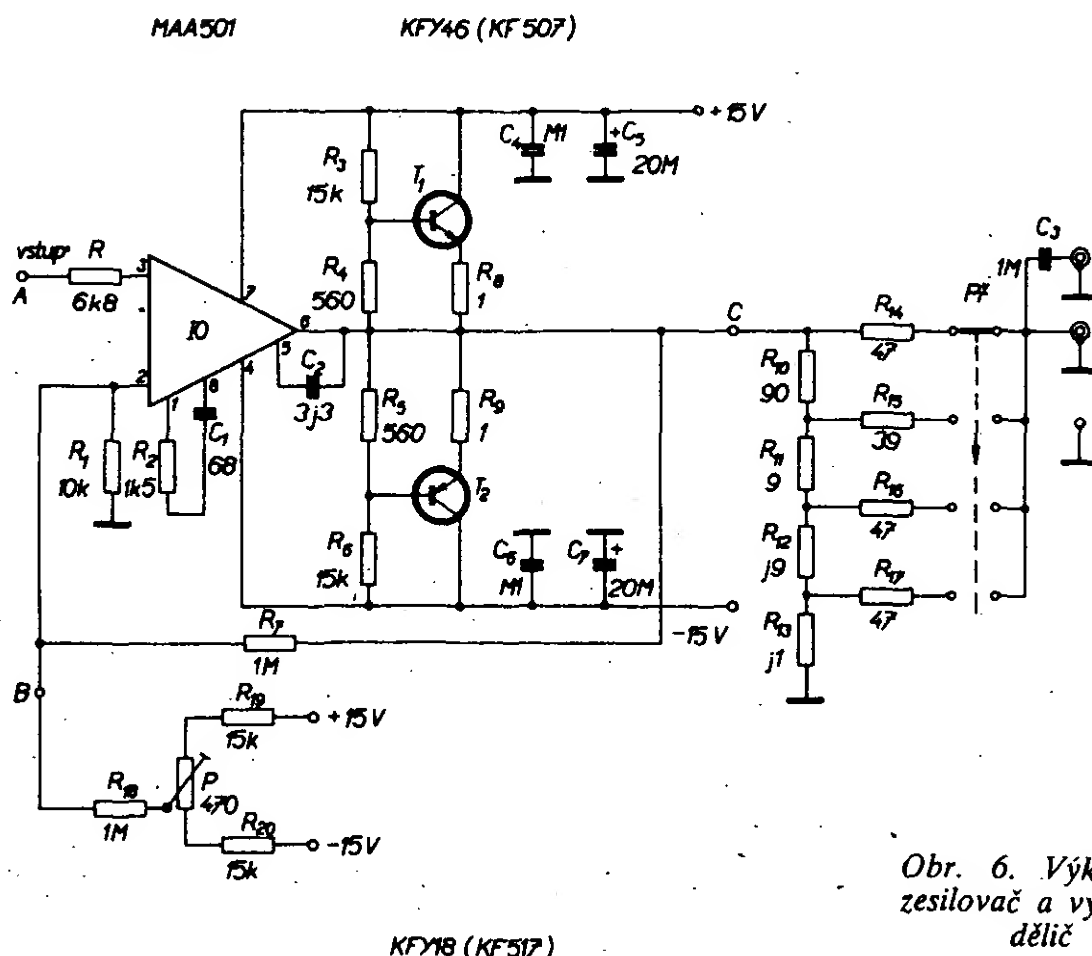
Trimry je třeba nastavit tak, aby výstupní úroveň signálu trojúhelníkovitého tvaru byla asi 2,7 U_{GS} při R_6 a R_7 nastavených na $U_{GS}/2I_{DS}$ [4].

Obvody ke změně úrovně signálu a ke změně stejnosměrné úrovně výstupu

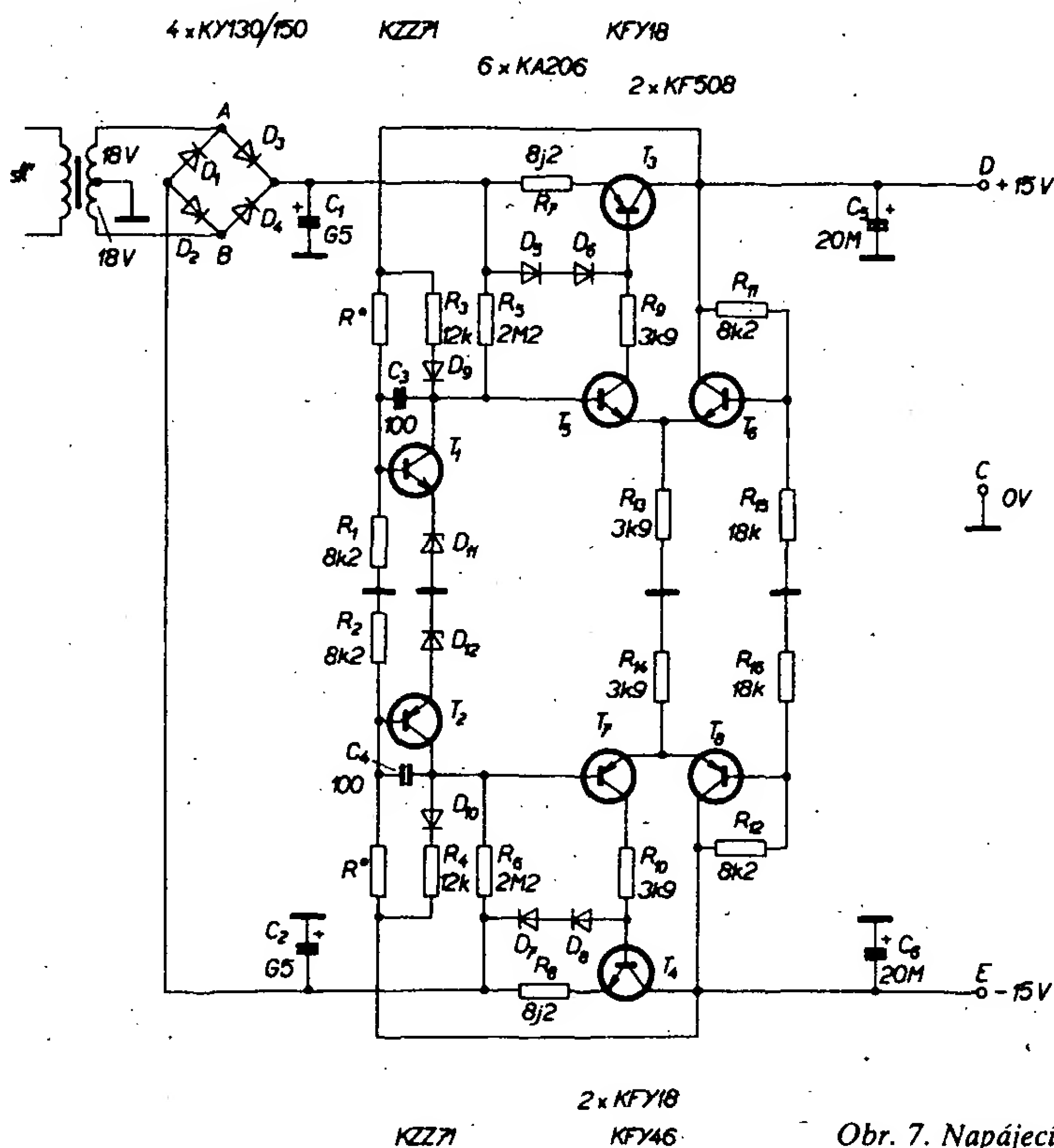
Protože signály generované jednotlivými funkčními celky přístroje mají různou amplitudu a současně i různou stejnosměrnou úroveň, byl před jejich dalším zpracováním



Obr. 5a. Jednotlivé signály generátoru a jejich úrovně



Obr. 6. Výkonový zesilovač a výstupní dělič



Obr. 7. Napájecí zdroj ±15 V

Tab. 2. Údaje pro výběr tranzistoru T_3 (obr. 4)

Napětí U_{GS} [V]	Proud I_{DS} [mA] velmi vhodný	méně vhodný	nevhodný
0,0	3,7	4,5	8,0
0,2	3,2	4,0	6,9
0,4	2,4	3,0	5,6
0,6	1,9	2,6	4,5
0,8	1,4	1,8	3,3
1,0	1,0	1,3	2,4
1,2	0,6	0,8	1,5
1,4	0,3	0,5	0,9
1,6	0,1	0,1	0,6
1,8	0,0	0,0	0,2
2,0	0,0	0,0	0,0

použit jednak obvod, který „sjednocuje“ amplitudu i úroveň nulové osy jednotlivých signálů a jednak obvod, jímž lze měnit stejnosměrnou úroveň nulové osy signálů podle potřeby (v mezích jejich rozkmitu). Na obr. 5a jsou jednotlivé signály a jejich úrovně, na obr. 5b přizpůsobovací obvody.

Amplituda výstupního signálu se řídí plynule potenciometrem P_2. Z jeho běžce jde signál na výkonový zesilovač. Stejnosměrná úroveň signálu se řídí potenciometrem P_1, na jehož krajní vývody je přes odpory přivedeno souměrné napětí ±15 V

Výkonový zesilovač

Aby bylo možno generátorem zkoušet co největší počet nejrůznějších elektroakustických a nf zařízení, je k zesílení signálu použit výkonový zesilovač podle obr. 6. I když není toto zapojení nejvýhodnější k měřicím účelům, bylo zvoleno vzhledem ke své jednoduchosti a nenáročnosti na výběr součástek. Jde o celkem běžné zapojení s operačním zesilovačem a s dvojicí doplňkových tranzistorů, zapojených jako proudový booster. Odpor R slouží k vyloučení vlivu vstupních proudů zesilovače. Obvod s R_{18} až R_{20} spolu s P slouží k vyrovnání napěťového ofsetu.

Výstupní signál se přivádí na výstup přístroje a výstupní dělič ho zeslabuje po skocích 20 dB. Uvnitř jednotlivých rozsahů lze velikost výstupního signálu plynule měnit potenciometrem P (obr. 5b). Zesílení operačního zesilovače je nastaveno odpory R_1 a R_7 ve zpětné vazbě na 100.

Výstupní impedance zesilovače je řádu mΩ, výstupní impedance přístroje je dána odpory děliče a je na všech rozsazích konstantní (asi 50 Ω).

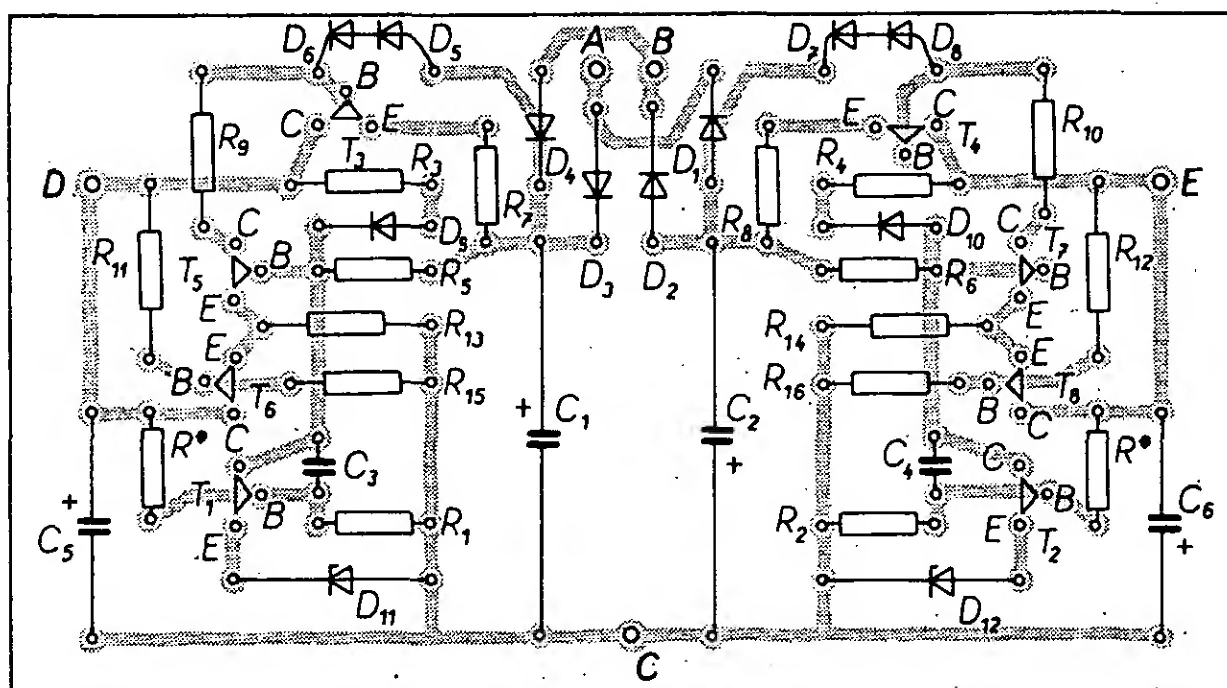
Napájecí zdroj

Napájecí zdroj musí poskytovat souměrné napájecí napětí ±15 V. Nejvhodnější ze všech zdrojů, které jsou k dizpozici, je zdroj podle [3], obr. 7. Zdroj má velmi dobré vlastnosti, elektronickou pojistku a v generátoru pracuje velmi dobře. Pojistku je třeba před vestavěním zdroje do přístroje nastavit asi na 150 mA.

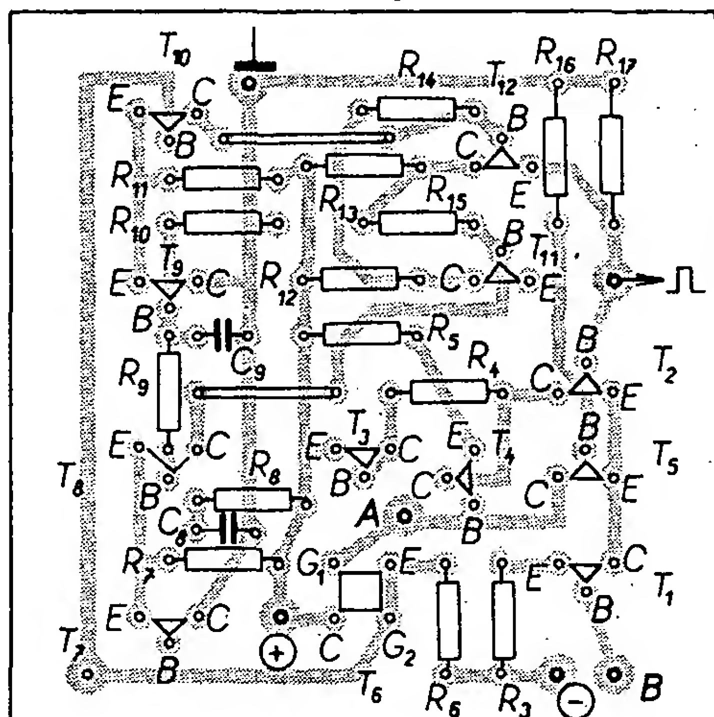
Mechanická konstrukce

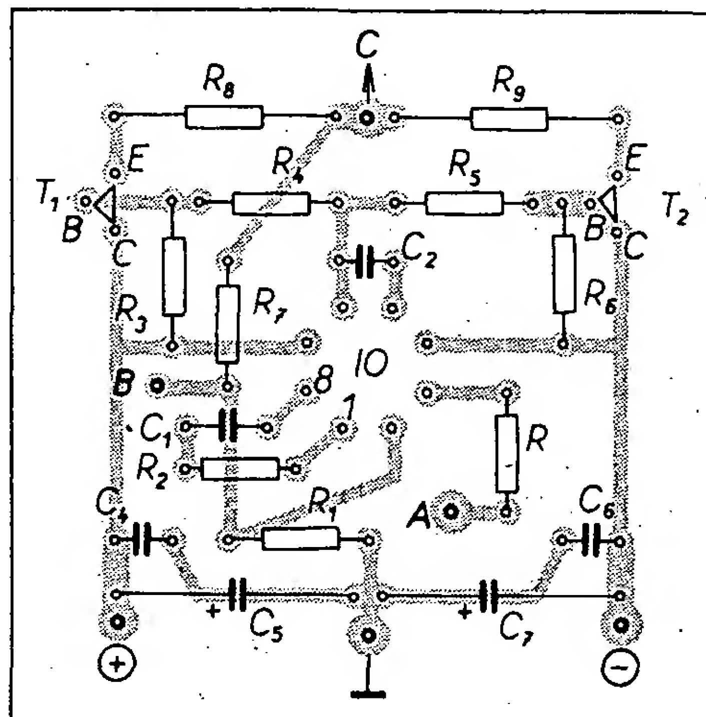
Generátor je postaven na dvou deskách s plošnými spoji podle obr. 8 a 9. Deska s plošnými spoji na obr. 8 je složena ze tří samostatných desek (deska generátoru základního signálu, deska převodníku tvaru napětí a deska výkonového zesilovače), ostatní součástky jsou umístěny na přepínačích nebo mezi ovládacími prvky a deskami s plošnými spoji (obr. 10 a 11).

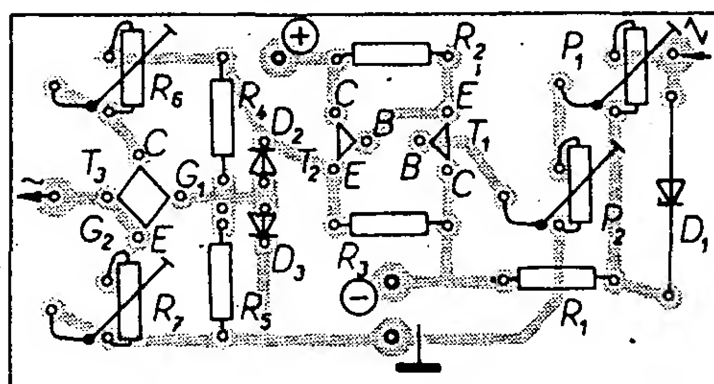
Vlastní mechanická konstrukce je velmi jednoduchá – spočívá ve zhotovení skříňky a v umístění ovládacích prvků a desek s plošnými spoji ve skříňce.



Obr. 9. Deska s plošnými spoji napájecího zdroje

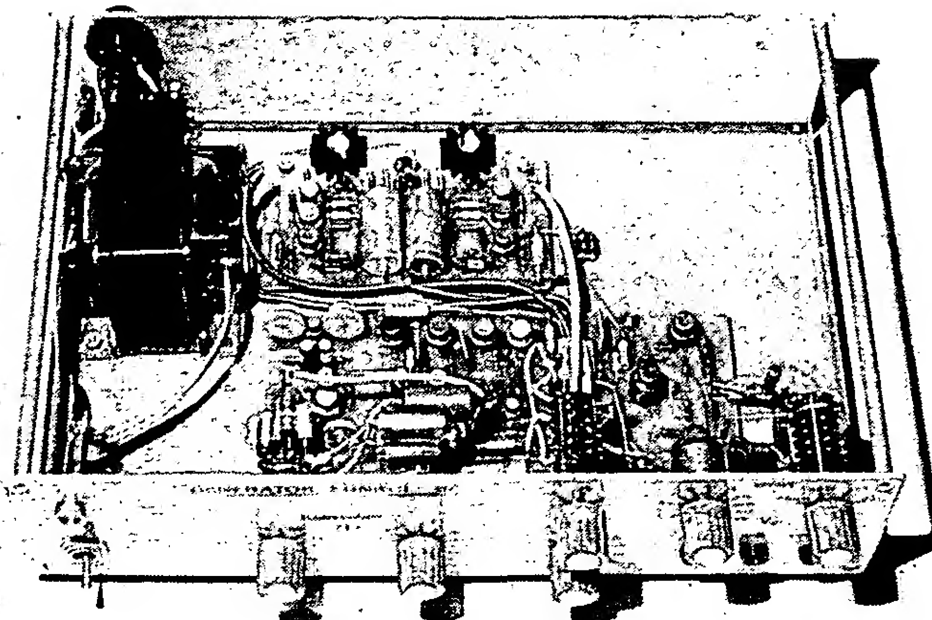




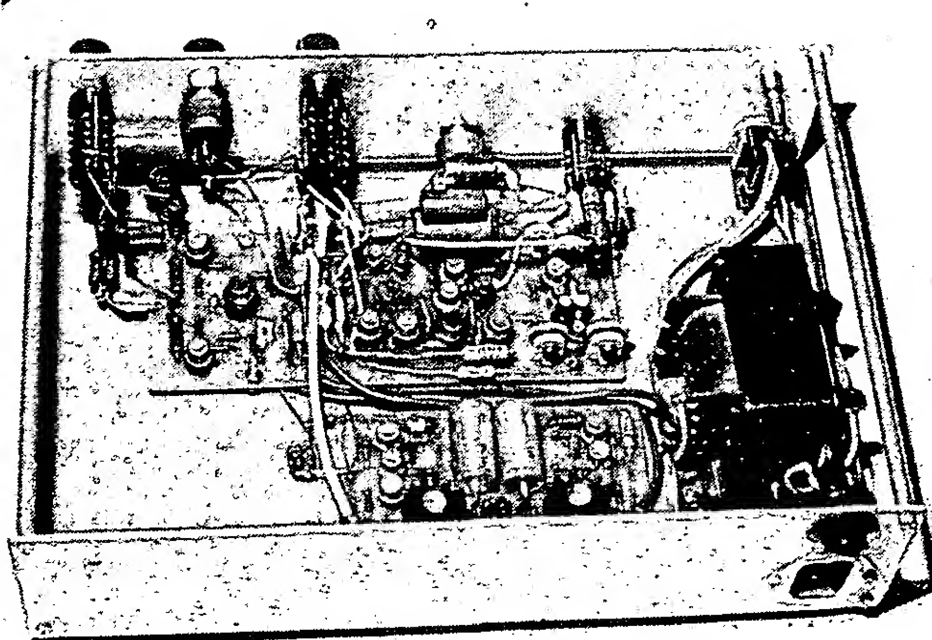


Obr. 8. Deska s plošnými spoji generátoru funkcí

Desky s plošnými spoji mají tato objednací čísla: deska vlevo nahoře (deska základního generátoru) K03, vlevo dole (převodník) K04, deska vpravo (výkonový zesilovač) K05; deska zdroje na obr. 9 má objednací číslo K06



Obr. 10. *Přístroj s odklopeným krytem z přední strany*



Obr. 11. *Přístroj ze zadní strany*

Uvádění do chodu

Díky základní koncepci je uvádění do chodu a nastavení velmi jednoduché. Při uvádění do chodu je nejlépe postupovat odzadu – nejprve postavíme napájecí zdroj, pak výkonový zesilovač, přizpůsobovací obvody, generátor základního signálu a nakonec převodník tvaru napětí.

Budou-li součástky, použité ke stavbě generátoru, před zapájením do desek s plošnými spoji změřeny, je pravděpodobné, že obvody budou pracovat „na první zapojení" (kromě převodníku tvaru napětí). Pak bude jen třeba vynulovat napěťový ofset operačního zesilovače (neinvertující vstup se spojí se zemí přes odpor 10 kΩ, na výstupu se nastaví 0 V potenciometrem 470 Ω) a upravit odpor odporových trimrů v bázi tranzistoru zdroje konstantního proudu tak, aby stupnice pro jemnou změnu kmitočtu odpovídala požadovanému přeladění (současně je třeba vybrat vhodně kondenzátory C_1 až C_7). Nakonec bude třeba přesně nastavit odpory v porovnávacích obvodech podle výstupního napětí jednotlivých zdrojů signálu (trojúhelník, sinusovka, pravoúhlé napětí). Nastavení obvodu ke změně tvaru signálu bylo popsáno při popisu činnosti.

Seznam součástek

Základní generátor

Odpory (TR 112a, TR 151), odporové trimry (TP 011 nebo TP 111), potenciometry

R_1	trimr, 1,5 kΩ
R_2	trimr 1 kΩ, TP 011 nebo TP 111
R_3	100 kΩ
R_4, R_5	10 kΩ, 5 %
R_6	22 kΩ
R_7	4,7 kΩ, 5 %
R_8	10 kΩ, 5 %
R_9	viz text
R_{10}, R_{11}	10 kΩ, 5 %
R_{12}, R_{13}	6,8 kΩ
R_{14}, R_{15}	10 kΩ
R_{16}, R_{17}	100 Ω
P	lineární potenciometr 5 kΩ, libovolný typ

Kondenzátory

C_1	60 μF, tantalový elektrolyt. (vybrat z 50 μF)
C_2	6 μF, tantalový
C_3	0,63 μF (složit z 0,47 μF a 0,15 μF)
C_4	63 nF (složit ze 4,7 a 1,5 nF)
C_5	6,3 nF (složit ze 4,7 a 1,5 nF)
C_6	630 pF (složit ze 470 pF a 150 pF)
C_7	trimr 30 pF (keramický nebo vzduchový)
C_8, C_9	0,1 μF, TK 751 (keramický)

Tranzistory

T_1	KC509
T_2, T_5	KC508
T_3, T_4, T_7, T_8, T_9, T_{10}	KF517 (KFY18)
T_{11}, T_{12}	KSY62
T_6	KF521
Př	libovolný přepínač, 7 poloh

Pozn. Kondenzátory C_{10} a C_{11}, 4,7 pF, nejsou na desce s plošnými spoji, byly ze zapojení vypuštěny. Použijí-li se místo KSY62 jiné tranzistory, pak bude asi třeba kondenzátory použít, viz text.

Převodník tvaru signálu

Odpory (TR 112a nebo TR 151) a odporové trimry (TP 011, TP 111)

R_1	10 kΩ
R_2	100 kΩ
R_3	4,7 kΩ
R_4, R_5	1 MΩ
R_6, R_7	podle vlastností T_3, aby nastavení bylo co nejjemnější, asi 1 až 4,7 kΩ
P_1	22 kΩ
P_2	0,22 MΩ

Polovodičové prvky

T_1	KF517
T_2	KC508
T_3	vybraný KF521 (viz text) nebo FET např. 2N3819
D_1	Zenerova dioda s U_Z = 12 V, např. KZZ75 (KZZ76) nebo KZ724
D_2, D_3	diody GAZ51 (OA5, OA9)

Obvody ke změně úrovně

Odpory (TR 151) a potenciometry

R_1, R_7, R_{12}	10 kΩ
R_2	1 kΩ
R_3	5 kΩ (4,7 kΩ)
R_4	22 kΩ
R_5	100 kΩ
R_6, R_8, R_9	1,2 kΩ
R_{11}, R_{13}	22 kΩ
R_{10}	12 kΩ
P_1	lineární potenciometr 5 kΩ, libovolný typ
P_2	lineární potenciometr 10 kΩ, libovolný typ
Př	přepínač se třemi polohami

Výkonový zesilovač

Odpory a trimry (TR 112a, TR 151, TP 011, TP 111)

R	6,8 kΩ
R_1	10 kΩ
R_2	1,5 kΩ
R_3, R_6	15 kΩ
R_4, R_5	560 Ω
R_7	1 MΩ
R_8, R_9	1 Ω
R_{10}	90 Ω
R_{11}	9 Ω
R_{12}	0,9 Ω
R_{13}	0,1 Ω
R_{14}	47 Ω
R_{15}	39 Ω
R_{16}, R_{17}	47 Ω
R_{18}	1 MΩ
R_{19}, R_{20}	15 kΩ
P	trimr 470 Ω

Kondenzátory

C_1	68 pF, keram.
C_2	3,3 pF, keram.
C_3	1 μF/400 V, MP
C_4, C_6	0,1 μF, TK 751
C_5, C_7	20 μF/25 V s osovými vývody

Polovodičové prvky

IO	MAA501, MAA502
T_1	KFY46 (KF507)
T_2	KFY18 (KF517)
Př	přepínač, čtyři polohy

Napájecí zdroj

Odpory (TR 112a, TR 151)

R_1, R_2	8,2 kΩ
R_3, R_4	12 kΩ
R_5, R_6	2,2 MΩ
R_7, R_8	8,2 Ω/1 W
R_9, R_{10}	3,9 kΩ
R_{11}, R_{12}	8,2 kΩ
R_{13}, R_{14}	3,9 kΩ
R_{15}, R_{16}	18 kΩ
R	nastavit pro odběr proudu 150 mA

Kondenzátory

C_1, C_2	500 μF/25 V
C_3, C_4	100 pF, keramický
C_5, C_6	20 μF/15 V, s osovými vývody

Diody

D_1 až D_4	KY130/150
D_5 až D_{10}	KA206
D_{11}, D_{12}	KZZ71

Tranzistory

T_1, T_4, T_5, T_6	KFY46 (KF508)
T_2, T_3, T_7, T_8	KFY18 (KF517)
Tr	síťový transformátor, sekundární vinutí 2 × 18 V/200 mA

Literatura

[1] *Hanzlík, J.:* Monolitické obvody pro generování signálů základních periodických průběhů. AR 4/75.

ŠKOLA měřicí techniky

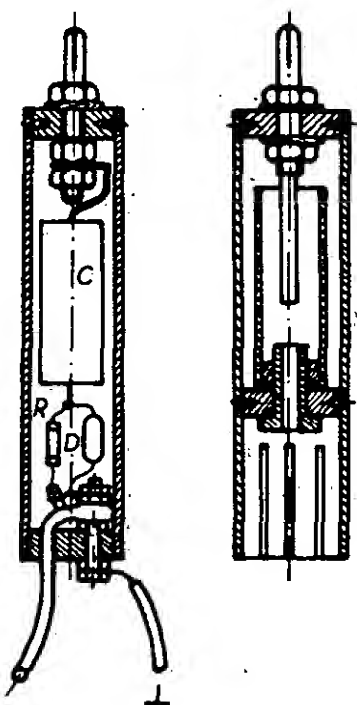
Ing. Jiří Vackář, CSc.

(Pokračování)

Větší vf napětí můžeme měřit stejnou hlavicí, které předřadíme kapacitní dělič napětí 1 : 10 (nebo více). Příklad konstrukčního provedení měřicí hlavice a děliče je na obr. 11. Přesný dělicí poměr nastavujeme buď změnou polohy vstupní elektrody nebo proměnným kondenzátorem v dolní části děliče. Vstupní kapacita děliče bývá pak řádu pF (asi 2 pF); dělič je mechanicky upraven tak, že se přímo nasouvá na měřicí hlavici. Je třeba mít na paměti, že kmitočtový rozsah, v němž lze dělič použít bez dalších úprav, je vždy menší, než měřicí rozsah hlavice. Dolní mezní kmitočet f_{min} je totiž určen podmínkou, že reaktance výstupní kapacity děliče musí být alespoň třikrát menší, než reálná složka vstupní impedance hlavice. Má-li tedy v daném příkladě při rozsahu do 10 V hlavice pracovní odpor 150 kΩ a reálnou složku vstupní impedance 50 kΩ a je-li výstupní kapacita děliče včetně kapacity hlavice 20 pF, bude f_{min} asi 500 kHz.

Na nižších kmitočtech se zmenšuje přenos napětí v děliči přímo úměrně s kmitočtem, tj. o 6 dB na oktávu. Horní mezní kmitočet je pak určen podmínkou, že indukčnost zapojená v sérii se vstupní kapacitou měřiče nesmí mít impedanci větší než 5 % reaktance této kapacity, tj. že horní mezní kmitočet musí být nižší než 1/5 sériového rezonančního kmitočtu vlastní měřicí hlavice s případným děličem. Chyba měření na tomto mezním kmitočtu je již asi 10 %. Tato podmínka je velmi důležitá, proto také nejčastěji chyby při praktickém měření vznikají tím, že se měřicí hlavice připojuje a uzemňuje zbytečně dlouhými vodiči, čímž se snižuje její sériový rezonanční kmitočet. Srovnáme-li např. tři stejná měření, při nichž používáme hlavici o vstupní kapacitě 8 pF a o vnitřní indukčnosti 25 nH a při nichž tuto hlavici přiloženou přímo k měřenému místu uzemňujeme buď

1. pásem kovové fólie s indukčností 15 nH (délka 100 mm), nebo
2. drátem o stejné délce s indukčností 55 nH, nebo
3. drátem o délce 500 mm s indukčností 250 nH,

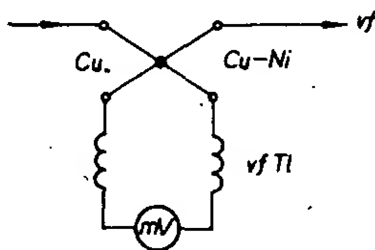


Obr. 11. Stíněná měřicí hlavice

zjišťujeme, že vlastní rezonanční kmitočet je u uspořádání *1* asi 281 MHz, u *2* asi 199 MHz a u *3* asi 107 MHz. Měříme-li ovšem na kmitočtech nižších než 10 MHz, nezjistíme při různém zemnění hlavice ve výsledcích měření ještě žádný znatelný rozdíl (pokud se ovšem ve třetím případě neindukuje do dlouhého uzemňovacího spoje nějaké cizí napětí), při měření na kmitočtech kolem 30 MHz budou však již v jednotlivých případech rozdíly naměřených údajů řádu desítek %.

Při měření napětí na rozsazích s plnou výchylkou 10 V (efektivní napětí) nebo více je stupnice přístroje prakticky lineární. Při měření menších napětí se vždy ovšem uplatňuje přirozená nelinearita charakteristik diod, takže na rozsazích kolem 1 V bývá průběh stupnice přibližně kvadratický nebo exponenciální a závisí též na teplotě okolí. Malá vf napětí (menší než 1 V) měříme proto nejčastěji pomocí měřicích zesilovačů, které mohou být konstruovány buď jako neladěné širokopásmové nebo jako laditelné úzkopásmové zesilovače. O této problematice pojednáme později ve stati o aktivních měřicích obvodech.

Měření vf proudu se v amatérské praxi vyskytuje vzácně, i když není příliš obtížné. V profesionální praxi se vf proudy měří nejčastěji termoelektrickým článkem, a to buď přímo nebo pomocí proudových měničů. Průmyslově vyráběné termoelektrické články jsou sice dosti drahé, provozně choulostivé a málo přetížitelné, ale jejich amatérská výroba je možná, opatříme-li si tenké dráty, konstantanový a měděný (oba o průměru 0,1 až 0,2 mm) a naučíme-li se několika pokusy tyto tenké dráty svářet výbojem náboje elektrolytického kondenzátoru. Oba drátky napneme tak, aby jeden ležel na izolační podložce a druhý vedl napříč přes něj ve výšce asi 1 mm, pak k nim připojíme vývody kondenzátoru o kapacitě asi 100 µF, nabitého na napětí 20 až 50 V (podle tloušťky drátků) a izolační tyčkou dráty v místě překřížení k sobě přitlačíme. V zapojení podle obr. 12 bude pak termoelektrický



Obr. 12. Měření vf proudu termočlánkem

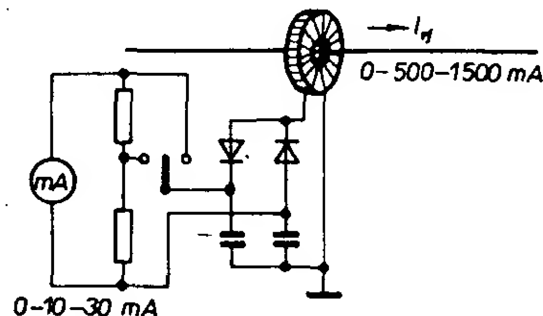
článek dávat stejnosměrné napětí až 20 mV při průtoku vf proudu 0,5 až 1 A (podle tloušťky použitých drátků). Vf tlumivky jsou nutné, vedeme-li stejnosměrné napětí k odděleně umístěnému milivoltmetru. Indukčnost vf tlumivek musí být tak velká, aby jimi protékající vf proud byl menší než 5 % proudu měřeného. Měřiče proudu s termoelektrickými články mají výchylku ručky úměrnou tepelnému výkonu, tj. přibližně druhé mocnině procházejícího vf proudu.

Druhý způsob jak měřit vf proud spočívá v tom, že proud usměrňujeme diodami (stejně jako při měření nf proudu) a měříme výsledný stejnosměrný proud. Tohoto způsobu využíváme především tehdy, jde-li nám o měření malých proudů (do 200 mA), které je možno usměrnit běžnými vf diodami, a měříme-li proud ve vodiči spojeném se zemí (je-li tedy celý obvod na zemním potenciálu). Pro tento účel jsou vhodné křemíkové diody KA502 (u nichž je úbytek napětí 0,7 až 0,8 V) nebo germaniové diody se zlatým hrotem GAZ51 (s úbytkem jen 0,4 až 0,5 V). Stupnice těchto přístrojů je lineární.

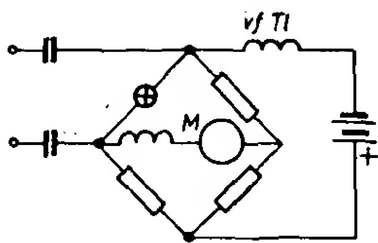
Pro amatérské použití ve vysílačích pro krátké vlny je zajímavé též měření vf proudu pomocí vf transformátorů (proudových měničů). Vedeme-li vodič, jímž protéká vf proud, středem toroidní cívky např. s 10 závity a spojíme-li konce vinutí cívky dokrátka přes měřič proudu s malou impedancí, bude zkratový proud rovný 1/10 proudu protékajícího středem cívky. Impedance měřiče zapojeného mezi konce vinutí cívky nemá být větší než desetina indukční impedance tohoto vinutí při pracovním kmitočtu. Tato podmínka určuje dolní mezní kmitočet, při němž lze ještě měnič použít, horní mezní kmitočet je pak určen podmínkou, že vlastní kapacita vinutí nemá mít reaktanci menší než desetinásobek impedance měřiče proudu, a že vlastní rezonanční kmitočet vinutí musí být alespoň třikrát vyšší než je kmitočet pracovní. Na obr. 13 je příklad vícerozsahového měřiče vf proudu s rozsahy asi 0–500–1500 mA pro kmitočtovou oblast 3 až 30 MHz s vf transformátorem s dvaceti závity drátu o ∅ 0,35 mm CuL na toroidu z feritu N02 o rozměrech ∅ 10/6 × 4 mm. Vinutí má indukčnost asi 5 µH, použité diody jsou typu GAZ51, kondenzátory mají kapacitu 0,1 µF, měřidlo je typ k měření ss proudu a má rozsahy 10 a 30 mA.

Nakonec ještě několik poznámek o indikaci vf proudu pomocí žárovek. Je to hrubá orientační metoda, která se dá snadno improvizovat. Některé typy žárovek, např. sufitové 6 V/3 W apod. mají i při šroubovicovitém uspořádání žhavicího vlákna velmi malou indukčnost (šroubovice má průměr pouze 0,3 až 0,4 mm), takže je lze použít jako indikátory vf proudů v rozmezí od 0,1 do 0,5 A do kmitočtu 50 MHz (i výše). Malé žárovičky 6 V/0,1 A indikují červeným žárem proudy již asi 15 mA při napětí kolem 0,5 V.

Ještě menší vf proudy můžeme měřit bolometrickou metodou, tj. měřením změny odporu žárovky nebo termistoru, vyvolané



Obr. 13. Měření vf proudu vf transformátorem (proudovým měničem)



Obr. 14. Bolometrické měření malých vf proudů

průtokem vf proudu. Na obr. 14 je příklad zapojení, v němž je žárovka zapojena jako jedna z větví stejnosměrného vyváženého můstku a napájena vf proudem přes kondenzátory. Miliampérmetr zapojený v úhlopříčce můstku má pak výchylku ručky úměrnou ohřátí vlákna žárovky, tj. úměrnou druhé mocnině protékajícího vf proudu. Takto můžeme měřit žárovkami proudy od 5 mA, s perličkovými termistory dokonce od 0,1 mA.

Na obr. 15 je zapojení kompenzovaného můstku, který vyrovnává vlivy změn teploty okolí pomocí druhé žárovky nebo termistoru. Na kmitočtech do 30 MHz pracují takto s malou chybou všechny žárovky, jejichž jmenovitý provozní proud není větší než 1 A. Průměr vlákna těchto žárovek je totiž menší než 0,1 mm, takže jejich vf reálný odpor se neliší od stejnosměrného odporu vlákna při stejné teplotě o více než 10 %.

5. *Měření výkonu elektrického proudu.* K měření výkonu ss a st proudu v amatérské praxi používáme málokdy přímé metody a k nim příslušející přístroje – wattmetry. Daleko častěji určujeme výkon výpočtem ze změřeného proudu a napětí nebo ze známého odporu zátěže.

V zásadě rozlišujeme měření výkonu *průchozí* a *absorpční*. Při průchozím měření určujeme velikost výkonu ze změřeného proudu a napětí na vedení, které spojuje zdroj výkonu s nějakou zátěží. Při absorpčním měření je zátěž součástí měřicího zapojení, její velikost je známa, takže stačí připojit zdroj výkonu a změřit proud nebo napětí.

Při měření *stejnosměrného výkonu* platí známé vztahy

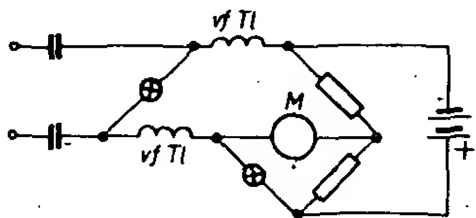
$$P = UI;$$
$$P = U^2/R;$$
$$P = I^2 R,$$

přičemž je známo, že zdroj s vnitřním odporem R_i dává maximální výstupní výkon tehdy, je-li vnější zatěžovací odpor $R = R_i$.

Při měření *výkonu st proudu* se sinusovým průběhem můžeme postupovat stejně jednoduše, je-li zatěžovací odpor *R* čistě reálný, tj. je-li jeho kapacitní nebo indukční složka menší než

$$C < \frac{1}{5\omega R}; L < \frac{R}{5\omega}$$

a bude-li tento odpor připojen vedením kratším než 1/100 vlnové délky (odpovídající pracovnímu kmitočtu). Je-li jalová složka



Obr. 15. Kompenzovaný bolometrický můstek

ŠKOLA měřicí techniky 6

zatěžovací impedance větší než uvedené mezní údaje, musíme pak výkon určovat ze vztahů

$$P = UI\cos\varphi;$$
$$P = U^2\cos\varphi/Z$$
$$P = I^2 Z\cos\varphi.$$

K výpočtu bychom ovšem museli znát fázový úhel mezi proudem a napětím. Protože měření fázového úhlu je obecně zdlouhavé (i když ne příliš obtížné), snažíme se tuto nutnost obejít buď přechodem na absorpční měření se známým reálným zatěžovacím odporem, nebo úpravou zatěžovací impedance na čistě reálnou impedanci při měření průchozím. První cesta je běžná při měření nf výkonu zesilovačů, druhá při měření vf výkonu vysílačů.

K měření nf výkonu nutno ještě poznamenat, že při plném vybuzení koncového stupně zesilovače a při napájecím napětí U_0 může být amplituda U_1 sinusového signálu na výstupu aktivních prvků nejvýše rovná U_0, příp. $U_0/2$ při sériovém dvojčinném zapojení, což omezuje teoreticky dosažitelný sinusový výkon na velikost $P = U_0^2/2R$, kde *R* je odpor reálné zátěže. Při buzení nesinusovým napětím můžeme obdržet největší výstupní výkon na stejné zátěži *R* tehdy, bude-li mít napětí pravoúhlý průběh se stejnou amplitudou U_0, popř. $U_0/2$. Je to výkon rovný přesně dvojnásobku výkonu „sinusového“. Tomuto výkonu se někdy říká též *výkon hudební*, i když má s hudbou málo společného. Prakticky dosahované výkony bývají o 20 až 30 % menší než tato teoretická mez, což souvisí s nelinearitou aktivních prvků při větších poměrech U_1/U_0.

Použití žárovek k měření výkonu

V amatérské praxi se často používají k hrubému měření nf i vf výkonů žárovky, přičemž se velikost absorbovaného výkonu odhaduje z intenzity jejich světla. Tato metoda může být dosti přesná, umístíme-li vedle „měřicí“ žárovky druhou žárovku téhož typu, žhavenou z regulovatelného zdroje (tzn. žárovku, jejíž ss nebo st příkon můžeme přesně změřit). Oko pozná i malé rozdíly ve svítivosti žárovek a v barvě vlákna, takže chyba při podobném srovnávacím měření není obvykle větší než 5 %. Nejvhodnější je žárovka takového typu, která při měřeném výkonu svítí světle žlutě, tj. která má teplotu vlákna kolem 1000 °C, takže její svit ještě neoslňuje a přitom umožňuje vyhodnocovat barevné rozdíly. Jmenovitý výkon žárovky musí být proto pětinásobkem až desetinásobkem měřeného výkonu.

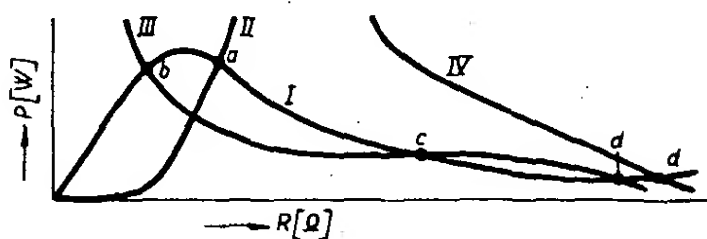
Určitou nevýhodou při tomto měření je ovšem skutečnost, že se odpor žárovky se zvětšujícím se zatížením dosti podstatně zvětšuje. Pro většinu běžných žárovek platí tab. 4, uvádějící poměrné změny napájecího napětí, proudu, výkonu a odporu žárovky v závislosti na teplotě vlákna a barvě světla.

Změně výkonů v poměru 1 : 10 odpovídá tedy změna odporu asi 1 : 2, což musíme při měření respektovat. Při měřeních vf výkonu může tato skutečnost vyvolat dokonce náhlé změny zátěže při změnách vazby, což snadno pochopíme z obr. 16. Na obrázku vyjadřuje křivka *I* závislost výstupního výkonu běžného vf zesilovače na zatěžovacím odporu *R*, křivka *II* závislost odporu zatěžovací žárovky na výkonu *P* při přímé vazbě, křivka *III* závislost transformovaného odporu žárovky při vazbě vedením o délce λ/4, při laděné indukční vazbě nebo vazbě článkem Π. Zatímco při přímé vazbě je průsečík *a* stabilní, při nepřímých vazbách uvedených typů jsou stabilní body *b* a *d*, bod *c* je nestabilní s rychlým přeskokem do stabilního bodu *b*. Při velmi volné vazbě se křivka *III* přesouvá do polohy *IV*, při zvětšování vazby se *b* od *d* posouvá k menším hodnotám *R* a bod *c* se blíží bodu *d*, při jejich splynutí se pak zatěžovací bod přesune skokem do bodu *b*. Proto se při absorpčních měřeních těmto vazbám raději vyhneme a žárovku navážeme buď jen kapacitním děličem napětí, nebo prodloužíme spojovací vedení o další úsek λ/4, čímž se vrátíme k zatěžovací charakteristice žárovky podle křivky *II*.

Velké vf výkony je možno měřit též *kalorimetricky*, tj. ohřátím definovaného množství hmoty o změřený rozdíl teploty.

U velkých vysílačů se používají kalorimetrické umělé antény chlazené vodou, u nichž ze změřeného průtoku vody *Q* (litry/min) a z jejího ohřátí o Δ*t* [°C] počítáme výkon ze vztahu $P_{kW} = Q\Delta t/14{,}35$. V amatérské praxi se často objevují zprávy o měření pomocí jednoduchého kalorimetru, tj. tepelně izolované nádoby s určitým množstvím vody nebo oleje, která se měřeným výkonem ohřeje za čas *T* o rozdíl teplot Δ*t*. Známe-li tepelnou kapacitu kalorimetru C_t (kterou si můžeme snadno zjistit ohřátím známým ss příkonem), můžeme počítat dodávaný výkon *P* ze vztahu $PT = Q\Delta t$. Tímto způsobem lze snadno dosáhnout přesnosti měření 2 až 5 %.

6. *Aktivní měřicí obvody pro měření proudů a napětí.* Ideální měřicí přístroj pro měření proudů a napětí v tranzistorových obvodech by měl mít podle předchozích úvah při měření napětí vlastní spotřebu maximálně několik mikroampérů, při měření proudů by měl být na něm úbytek napětí maximálně



Obr. 16. Zatěžovací poměry při zatížení vf zdroje žárovkou

Tab. 4. Poměrné změny napájecího napětí, proudu, výkonu a odporu žárovky v závislosti na teplotě žhavicího vlákna a barvě světla

Teplota vlákna [°K]	Barva světla	Výkon P/P_0	Napětí U/U_0	Proud I/I_0	Odpor R/R_0
2 000	bílá	1	1	1	1
1 600	žlutá	0,33	0,47	0,70	0,68
1 200	oranž.	0,07	0,20	0,35	0,57
1 000	sv. červ.	0,03	0,12	0,25	0,48
800	tm. červ.	0,013	0,065	0,20	0,32
600	–	0,002	0,020	0,10	0,20
300	–	0	0	0	0,10

několik desítek milivoltů. Vlastní spotřeba výkonu by tedy měla být řádu zlomků mikrowattu, tedy zhruba stokrát menší, než ve skutečnosti mají běžné ručkové přístroje. Uvedené požadavky je možné splnit pouze pomocí aktivních obvodů, tj. zesilovačů proudů nebo napětí, jejichž zesílení musí ovšem být časově stálé, aby netrpěla přesnost měření. Při známé teplotní závislosti zesílení tranzistorových a integrovaných obvodů (rozdíly v zesílení mohou být řádu jednotek až desítek procent při změně teploty o 10 až 20 °C) je tedy jedinou možnou cestou stabilizace zesílení silnou zápornou zpětnou vazbou. Chceme-li dosáhnout stabilního zesílení napětí např. 1 : 100 a současně ve stejném poměru zvětšit stálost zesílení zápornou zpětnou vazbou, potřebujeme aktivní obvod se zesílením alespoň 100^2, tj. 10 000. Proto se měřicí přístroje s aktivními měřicími obvody začaly objevovat až po zavedení výroby integrovaných obvodů, zejména operačních zesilovačů, u nichž lze uvedeného zesílení běžně dosáhnout.

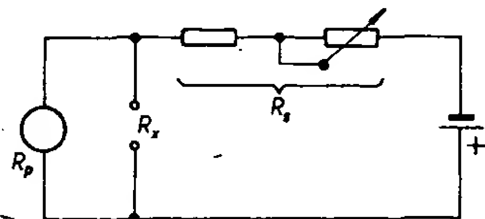
V naší literatuře se objevil návod a popis na stavbu podobného přístroje s velmi dobrými vlastnostmi např. v AR 9/75, takže není třeba zacházet do detailů. (Je však třeba opravit dva drobné omyly v článku: v zapojení se používá záporná, nikoli kladná zpětná vazba, jak je mylně uvedeno, a kondenzátor C_4 je použit jako ochrana proti parazitním oscilacím a nikoli ke kompenzaci nuly.) Časovou a teplotní stálost zesílení ss signálu zajišťuje v zapojení jednak zpětná vazba přes tranzistor T_2 do báze tranzistoru T_1, jednak vzájemná kompenzace změn napětí U_{EB} mezi tranzistory T_1 a T_2. Tyto změny by jinak způsobily drift asi 2 mV/°C, takže by stabilita nulové polohy ručky nebyla valná.

Zde upozorníme jen na to, že s použitím našeho integrovaného obvodu MAA325 můžeme v základním zapojení podle obr. 17 dosáhnout výsledků, srovnatelných s výsledky uvedených u zapojení podle AR 9/75 ještě jednodušeji a levněji. Podrobnější návod na stavbu tohoto přístroje bude uveřejněn v některém z příštích čísel AR.

ŠKOLA měřicí techniky 7

se u běžných součástí uvedených druhů vyskytují jen v zanedbatelné míře, nebo pouze při přetížení. V dalších statích se proto budeme zabývat nejprve měřením odporů, kapacit a indukčností a pak teprve měřením obecných komplexních impedancí.

1. *Měření odporu* je jednou z nejčastěji se vyskytujících úloh v amatérské praxi. Někdy můžeme určit odpor z napětí a proudu, které změříme v příslušném zařízení, jehož součástí je měřený odpor. Jindy můžeme určit odpor z jeho spotřeby energie z elektrovodné sítě (což zjistíme na elektroměru – takto postupujeme především u tepelných spotřebičů). Nejčastěji však používáme k měření odporů tzv. ohmmetry, tj. běžné ručkové miliampérmetry, zapojené podle obr. 18.



Obr. 18. Jednoduché zapojení ohmmetru

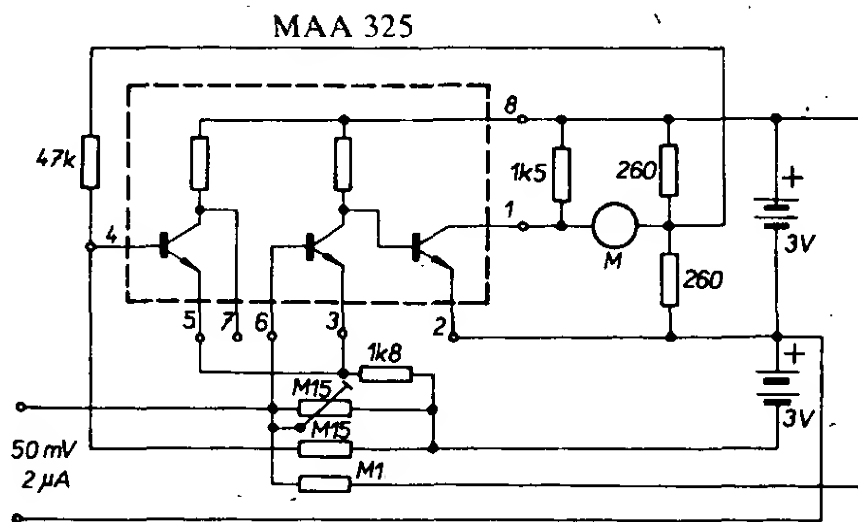
Nastavíme-li proměnným odporem plnou výchylku ručky přístroje a pak připojíme měřený odpor na svorky R_x, výchylka ručky se zmenší tím více, čím je tento odpor menší. Je-li vlastní odpor miliampérmetru R_p a je-li sériový odpor $R_s \gg R_p$, pak platí Kirchhoffův zákon v nejjednodušší formě

$$\frac{I}{I_0} = \frac{R_x}{R_p + R_x}, \text{ neboli } \quad R_x = R_p \frac{I}{I_{max} - I}$$

Velikost měřeného odporu můžeme tedy číst s uspokojivou přesností (10 %) v rozmezí od $R_p/20$ do $20R_p$. Pro měření větších odporů můžeme zvětšit R_p přístroje dalším přídavným odporem a zvětšit případně i napětí zdroje, a tak vytvořit další měřicí rozsahy. Většina univerzálních voltampérmetrů má již takto provedené obvody pro měření odporů vestavěny. Při amatérské stavbě přístroje si můžeme odvodit průběh stupnice ze shora uvedeného výrazu, čímž si ušetříme zdlouhavé cejchování. Není-li splněna podmínka $R_s \gg R_p$ s dostatečnou rezervou (alespoň 20 : 1), musíme uvedený výraz zpřesnit dosazením

$$R'_p = \frac{R_p R_s}{R_p + R_s},$$

tj. místo skutečného odporu miliampérmetru musíme dosazovat velikost paralelní kombinace odporů R_p a R_s.



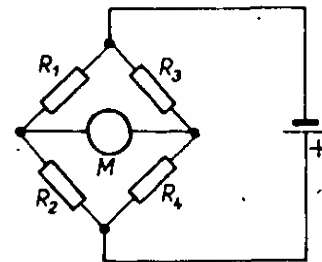
Obr. 17. Aktivní obvod k měření proudů a napětí

IV. Měření pasivních prvků elektrických obvodů

Pasívní prvky elektrických obvodů jsou takové prvky, které neobsahují zdroje energie a nevytvářejí žádné složky proudů či napětí na jiných kmitočtech, než jaké jsou k nim přiváděny. Patří k nim tedy odpory, kondenzátory, cívky, transformátory a obecně i všechny impedance, složené z těchto prvků.

Přesně vzato, tyto prvky můžeme považovat za pasívní prvky podle uvedené definice jen potud, pokud jsou lineární, tj. pokud platí přímá úměrnost mezi přivedeným proudem a napětím na jejich svorkách. Neplatí-li tato podmínka, pak jde o impedance nelineární, v nichž mohou vznikat nové složky napětí a proudů s vyššími harmonickými kmitočty nebo s kmitočty směšovacími. Tyto případy nebudeme však zatím brát v úvahu, protože

Přesnější metody měření odporů v amatérské praxi přicházejí v úvahu pouze při použití profesionálně vyráběných měřicích přístrojů. Uvedeme zde alespoň základní princip můstkového měření, protože ho budeme potřebovat v dalších kapitolách. Zapojíme-li čtyři odpory R_1, R_2, R_3 a R_4 do můstkového zapojení podle obr. 19 a připojíme-li zdroj vhodného napětí, můžeme sériově řazené odpory R_1 a R_2 považovat za dělič



Obr. 19. Základní zapojení Wheatstoneova můstku

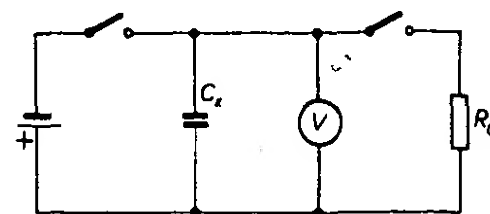
napětí právě tak, jako odpory R_3 a R_4. Indikační přístroj zapojený mezi střední body obou děličů může ukazovat nulový rozdíl napětí pouze tehdy, bude-li platit

$$R_1/R_2 = R_3/R_4, \text{ neboli } R_1R_4 = R_2R_3.$$

Známe-li tedy velikost tří z těchto odporů, můžeme čtvrtý vypočítat. U běžných měřicích můstků bývají jeden nebo dva z těchto odporů provedeny jako cejchované přesné proměnné odpory nebo odporové dekády, indikačním přístrojem pak bývá velmi citlivý galvanoměr, takže přesnost měření závisí hlavně na přesnosti a stálosti použitých odporů.

2. *Měření kapacit* je trochu obtížnější, dá se však též snadno improvizovat několika různými způsoby.

a) Velké kapacity elektrolytických a svitkových kondenzátorů můžeme v amatérské praxi určit s dostatečnou přesností měřením časové konstanty jejich vybíjení pomocí voltmetru a známého odporu. Nabijíme-li v zapojení podle obr. 20 měřený kondenzátor ze zdroje ss napětí a odpojíme-li pak tento zdroj, můžeme na připojeném voltmetru sledovat časový průběh vybíjení kondenzátoru přes vlastní izolační odpor a odpor voltmetru. Jsou-li tyto odpory lineární (což je u elektrolytických kondenzátorů splněno jen přibližně v rozsahu napětí od 0,1 do $0{,}7\,U_{max}$), má vybíjecí křivka exponenciální průběh, takže se počáteční napětí zmenšuje v poměru 1 : e, tj. na 37 % původní velikosti za čas $T_0 = RC$. Při velmi pomalém zmenšování napětí sledujeme jen počáteční období vybíjení (na 90 % původního napětí, k němuž dojde v čase $T_{90} = 0{,}1RC$). Odpor R ve výrazech je výsledný odpor paralelní kombinace izolační odpor kondenzátoru + odpor voltmetru, který zatím neznáme. Nyní připojíme ke kondenzátoru vhodný známý paralelní odpor R_0 (např. 1 MΩ) a pokus opakujeme. Při tomto druhém měření měři-



Obr. 20. Měření vybíjecí časové konstanty kondenzátoru

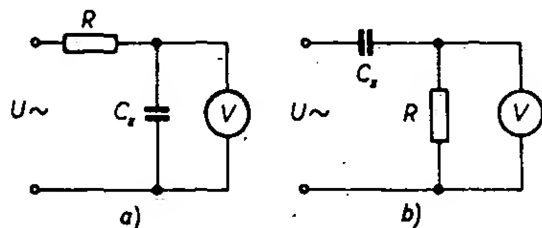
me dobu, za níž se zmenší napětí na kondenzátoru na 37 % původní velikosti; tato doba bude kratší než čas T a označíme ji T_0. Pak můžeme počítat neznámé veličiny ze vztahů

$$R = R_0 \left(\frac{T}{T_0} - 1\right),$$

$$C = T/R,$$

podle nichž snadno zjistíme kapacitu měřeného kondenzátoru i jeho izolační odpor. Tato metoda je vhodná k měření kapacit v rozsahu 1 až 1000 μF.

b) Kondenzátory s kapacitami od 0,1 μF do 10 μF, které bývají obvykle ve svitkovém provedení pro provozní napětí řádu stovek V, můžeme měřit reaktanční metodou pomocí známého odporu voltmetrem při vhodném střídavém měřicím napětí se známým kmitočtem, např. (s patřičnou opatrností) při napětí sítě podle obr. 21a nebo 21b. Kondenzátory s většími kapacitami (nad 0,5 μF) je lépe měřit v zapojení podle obr. 21a, v němž odpor R volíme tak, aby snesl plné napětí sítě (např. 22 kΩ/4 W). Naměříme-li na kondenzátoru C napětí U_C, pak platí



Obr. 21. Reaktanční metoda měření kapacit

$$C = \frac{1}{R\omega}\sqrt{\frac{U^2}{U_C^2} - 1};$$

tento výraz lze dále zjednodušit, bude-li $U/U_C > 3$ a $f = 50$ Hz, a to na výraz

$$C = \frac{U}{U_C}\frac{10^6}{314R} \quad [\mu F; V, \Omega].$$

Podobné vztahy můžeme stanovit i pro zapojení podle obr. 21b, u něhož označíme napájecí napětí U a napětí na známém odporu R symbolem U_R. Platí vztah

$$C = \frac{1}{R\omega}\sqrt{\frac{U_R^2}{U^2 - U_R^2}};$$

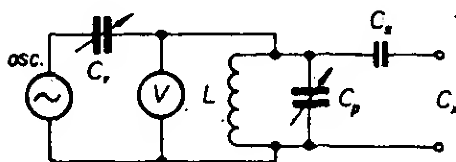
bude-li při měřicím napětí o kmitočtu 50 Hz platit, že $U_R < U/3$, zjednoduší se vztah na

$$C = \frac{U_R}{U}\frac{10^6}{314R} \quad [\mu F; V, \Omega]$$

Máme-li dostatečně citlivý voltmetr s velkým vnitřním odporem, tj. můžeme-li přesně zjistit ještě poměr $U_R/U = 1/100$ při $R = 1$ MΩ, můžeme uvedenou metodou měřit kapacity již od 100 pF a to s chybou, závislou na přesnosti měření napětí a na přesnosti odporu R, tj. obvykle s přesností 5 až 10 %. Větší chyby mohou vznikat v důsledku nedostatečně velkého izolačního odporu měřených kondenzátorů (je-li $R_{iz} < 100/\omega C$). Je-li však izolační odpor menší než $100/\omega C$, jde o kondenzátory nevalné jakosti. Proto je účelné u kondenzátorů měřených touto metodou kontrolovat také izolační odpor některou z dříve uvedených metod. Minimální přípustné velikosti izolačních odporů u různých typů kondenzátorů jsou vždy uvedeny v katalozích výrobců.

ŠKOLA měřicí techniky 8

c) Malé kapacity od jednotek do tisíců pF měříme nejčastěji substituční rezonanční metodou, založenou na nahrazování měřené kapacity kapacitou cejchovaného otočného kondenzátoru. Použitý rezonanční obvod musí mít velký činitel jakosti, aby rezonance byla dostatečně „ostrá". K tomuto měření potřebujeme zdroj vf energie – oscilátor (*osc*) podle obr. 22, rezonanční obvod L, C_p s velmi velkým činitelem jakosti (Q>100),



Obr. 22. Substituční rezonanční metoda měření kapacit

v němž kondenzátor C_p je proměnný a má ocejchovanou stupnici, a vhodný indikátor vf napětí (V). Rezonanční obvod je k oscilátoru navázán vazebním kondenzátorem s malou kapacitou (C_v<1 pF), kmitočet oscilátoru je nastaven tak, aby k rezonanci obvodu C_pL (kterou indikuje maximální výchylka ručky na voltmetru V) docházelo při maximální kapacitě C_p. Připojíme-li nyní na svorky C_x kondenzátor neznámé kapacity, musíme zmenšit kapacitu C_p tak, aby byla rezonance obnovena, tj. musíme ji zmenšit o kapacitu C_x neznámého kondenzátoru. Aby bylo možno měřit kapacitu větší než je maximální kapacita C_p, zařazuje se do série s měřeným kondenzátorem C_x ještě kondenzátor C_s o kapacitě rovné rozdílu konečné a počáteční kapacity proměnného kondenzátoru C_p, takže výsledná kapacita připojená paralelně k obvodu je

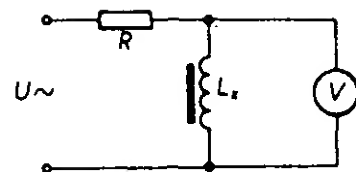
$$C = \frac{C_x C_s}{C_x + C_s}$$

Je-li tedy kapacita proměnného kondenzátoru $C_p = C_s$ a můžeme-li číst na stupnici ještě rozdíl kapacity $0{,}02C_p$ s uspokojivou přesností, bude rozsah měřitelných kapacit C_x omezen mezemi $0{,}02C_p$ a $50C_p$, tj. poměr maximální k minimální měřitelné kapacitě bude 2500 : 1. S proměnným kondenzátorem $C_p = 100$ pF můžeme tedy měřit kapacitu od 2 do 5000 pF.

d) Nejširší možnosti měření kapacit kondenzátorů poskytuje ovšem metoda můstková. Měříme-li kapacitu touto metodou, můžeme přepínat měřicí rozsahy jednak přepínáním srovnávacího (normálového) kondenzátoru a jednak přepínáním odporů v odporové části můstku. O můstkových metodách ještě pojednáme podrobněji později.

3. *Měření indukčnosti* má podobný charakter jako měření kapacit, můžeme též použít buď metody založené na měření indukční impedance při známém kmitočtu, nebo metody rezonanční, popř. metody můstkové.

a) První metodou (metodou měření indukční impedance) měříme nejčastěji velké indukčnosti transformátorů a tlumivek se železným jádrem. Zapojíme-li měřenou indukčnost L_x do série se známým odporem R podle obr. 23 ke zdroji o známém napětí U_0



Obr. 23. Impedanční metoda měření indukčnosti

a o kmitočtu f (např. 220 V, 50 Hz), pak napětí U_1 naměřené na svorkách indukčnosti určuje velikost indukčnosti podle vztahu

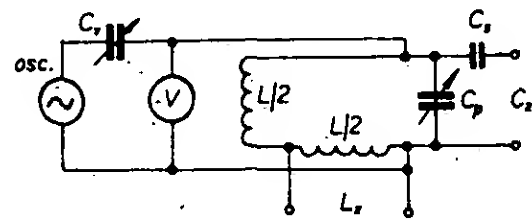
$$L = \frac{R}{\omega}\frac{U_1}{\sqrt{U_0^2 - U_1^2}}$$

Bude-li kmitočet $f = 50$ Hz a U_1 menší než $U_0/3$, platí

$$L = \frac{R}{314}\frac{U_1}{U_0} \quad [H; \Omega, V].$$

S odporem $R = 22$ kΩ/4 W můžeme tedy podle tohoto zjednodušeného vztahu určovat indukčnosti v rozsahu od 0,2 H do 20 H, podle předchozího vztahu až přes 200 H. Přesnost tohoto měření je omezena pouze přesností měření napětí, jsou-li splněny tři podmínky: měřicí napětí musí mít sinusový průběh se zkreslením menším než 5 %, činitel jakosti měřené indukčnosti při 50 Hz musí být větší než 5 (kontrolujeme měřením stejnosměrného odporu) a jádro indukčnosti nesmí být při měření magneticky přesyceno. O tom se přesvědčíme opakováním měření při menším měřicím napětí nebo s větším odporem R.

b) Rezonanční metodou měříme indukčnosti v rozsahu od 1 μH až do několika mH. Zapojení z obr. 22 pro rezonanční měření kapacit je třeba upravit rozdělením indukčnosti L na dvě poloviny podle obr. 24. Při



Obr. 24. Rezonanční měřič kapacit a indukčností

měření kapacit ponecháme svorky L_x nezapojené, při měření indukčnosti svorky C_x zkratujeme, takže k rezonanci dojde v té poloze rotoru proměnného kondenzátoru C_p, při níž je kapacita C_p minimální. Tato poloha odpovídá nekonečně velké indukčnosti L_x. Připojíme-li nyní na svorky L_x neznámou indukčnost, zmenší se celková indukčnost obvodu, takže k rezonanci obvodu dojde při větší kapacitě C_p. Při nulové indukčnosti L_x se celková indukčnost obvodu zmenší na polovinu, takže rezonance nastane opět při maximální kapacitě C_p. Můžeme-li opět přesně zjistit ještě rozdíl kapacit $0{,}02C_p$, bude rozsah měřitelných indukčností zahrnovat indukčnosti od $0{,}01L$ až do $25L$. Bude-li indukčnost $L = 2 \times 50$ μH, dostaneme prakticky užitečný měřicí rozsah od 1 μH do 2,5 mH. Univerzální rezonanční měřič indukčností a kapacit podle obr. 24 bude mít tedy indukčnost cívky $L = 2 \times 50$ μH a kapacitu $C_p = C_s = 1000$ pF, z čehož vyplývá pracovní kmitočet asi 1,5 MHz. Proměnný kondenzátor C_p bude pak mít dvojí stupnici, jednu pro L_x a druhou pro C_x. Podrobnější popis popsaného měřiče přineseme též v některém z příštích čísel AR, projeví-li o popis podobného přístroje čtenáři zájem.

(Pokračování)

[2] *Smith, D. T.:* Versatile Triangle Wave Generator. Wireless World č. 1448 (únor) 1973.
[3] *Svobodný, Z.:* Zajímavá a praktická zapojení. RK 4/75.
[4] *Middlebrook, R. D.; Richter, I.:* Nonreactive Filter Converts Triangular Waves To Sines. Electronics č. 5/65.

OVĚŘENO V REDAKCI AR

Popisovaný generátor byl postaven v redakci přesně podle popisu v článku. Uvádění do chodu a nastavení bylo bez potíží, přístroj pracoval přesně podle popisu autora. Jedinou nesnází je výběr tranzistoru řízeného polem typu MOS (KF521) pro převodník tvaru signálu. Z deseti kusů KF521 vyhověl prakticky pouze jediný, u pěti kusů nebylo možno sinusovku nastavit. Ostatní kusy vyhověly pouze částečně – sinusovka byla „hrbatá". Při náhradě KF521 zahraničním tranzistorem 2N3819 (měli jsme k dizpozici dva kusy) pracoval převodník bezchybně a čas, nutný k nastavení obvodu, byl mnohem kratší.

Při větších nárocích na zkreslení výstupního signálu (za výkonovým zesilovačem) by bylo výhodnější použít nějaký jiný zesilovač, než jaký popisuje autor, neboť operační zesilovač MAA501 omezuje dosažitelné zkreslení (v nejlepším případě) asi na dvě až tři procenta.

Pro všechny běžné práce v radioamatérské dílně je však generátor velmi výhodný vzhledem ke snadné konstrukci, jednoduchému ovládání a dalším technickým parametrům. Pro běžnou potřebu je možno vypustit nejnižší kmitočtové rozsahy (0,01 až 10 Hz) a tak dále celou konstrukci zjednodušit o výběr příslušných kondenzátorů. Jako nabíjecí kondenzátory v generátoru základního signálu nejsou vhodné keramické kondenzátory! Pro nejnižší rozsahy kmitočtu lze použít elektrolytické tantalové kondenzátory (nebo i jiné typy), je si však třeba uvědomit, že elektrolytické kondenzátory mívají kapacitu až o 50 % větší, než je jejich jmenovitá kapacita.

Komu by nevyhovoval průběh napětí obdélníkovitého tvaru, může základní signál upravit na pravoúhlý tvar např. klopným Schmittovým obvodem, jehož zapojení bylo již v AR několikrát popsáno.

Stavba generátoru nemá podle našich zkušeností žádné záludnosti, k oživování stačí voltmetr s velkým vstupním odporem a dobrý osciloskop.

Závěrem zbývá jen doplnit jeden technický údaj: výstupní sinusový signál z převodníku tvaru má mezivrcholovou velikost asi 1,2 V s nulovou osou uprostřed (je tedy symetrický podle nuly).

Počet přijímačů pro barevnou televizi dosáhl v celém světě asi devadesáti miliónů. Většina z nich pracuje se systémem NTSC (asi 70 miliónů), něco přes 15 miliónů v systému PAL, více než 2 milióny se systémem SECAM (Francie, socialistické státy a některé země v Africe a na Blízkém východě).

Radioamator i krótkofalowiec č. 11/1975 –jb–

Firma Philips ohlásila zahájení výroby dalších 25 typů integrovaných obvodů série LOCMOS 4000, čímž se zvětšil celkový počet typů obvodů této řady na 45. V řadě LOCMOS 4000 jsou obvody CMOS s velmi dobrými parametry, s velkou hustotou integrace, které nejsou dražší než standardní obvody CMOS. Jejich předností je velká odolnost proti šumu a zvětšená rychlost systému. Uspořádání vývodů je stejné jako u ostatních integrovaných obvodů řady 4000.

Tiskové informace Philips –jb–

Z OPRAVÁŘSKÉHO ... SEJFU

Zlepšenie reprodukcie prijímača Selena (Okean)

Úprava je jednoduchá a nenáročná: spočíva vo výmene pôvodného reproduktora s rezonančným kmitočtom 180 Hz±27 Hz za československý výrobok ARE 489. Katalóg udáva jeho rezonančný kmitočiet 135 Hz ±25 Hz. Ak sa dolná tolerancia pôvodného reproduktora neprekryje s hornou nového (a to je veľmi málo pravdepodobné) v tom prípade sa prenášané pásmo akustických signálov rozšíri smerom nadol.

Hoci nový reproduktor má menšiu charakteristickú impedanciu než pôvodný, neprejavilo sa to poznateľne na vlastnostiach koncového stupňa, pretože na túto kategóriu prijímačov má Selena dobre dimenzovaný koncový stupeň. Objektívne merania robené neboli.

Výmena je veľmi jednoduchá; prijímač vyberieme zo skrinky, odspájkujeme prívody k pôvodnému reproduktoru a odskrutkujeme ho. Prispajkujeme nový reproduktor (má väčšie rozmery) a voľne ho položíme na miesto pôvodného. Reproduktor nijako nepripevníme. Bude ho držať vlastným tlakom kostra prijímača, ktorú opatrne vložíme do skrinky a znovu priskrutkujeme. Reproduktor je ľahší než pôvodný a takéto upevnenie sa ukázalo dostatočné a predovšetkým jednoduché. Hoci sa reproduktor opiera o kostru prijímača, neukázala sa obávaná mikrofónia. Otočný kondenzátor tohto vydareného prijímača je totiž veľmi robustný a pružne upevnený.

Celý zásah netrvá viac ako 20 minút a pri subjektívnom posúdení sa až prekvapivo zlepší reprodukcia hlbokých tónov.

–pp–

Vadná elektronka PCL86

Má-li trioda elektronky PCL86 vadu v obvodu katody (přerušená katoda), což bývá ve většině případů, lze vadu elektronky částečně „opravit" tím, že se přemostí vývody triody kondenzátorem od první mřížky triody k první mřížce pentody. Kondenzátor může mít kapacitu asi 50 nF až 0,1 μF. Vzhledem k tomu, že většina televizorů má v zesílení nf signálu určitou rezervu, postačí tato úprava k relativně dobrému poslechu zvukového doprovodu.

Jan Roman Soukup

Zaujímavá porucha (Salermo, Limba atd.)

Zaujímavú poruchu spôsobila elektrónka PCL86. Skrat žhavenie – katóda tejto elektrónky spôsobil zmenu napätia k napájaní tranzistorov T_{17} a T_{18} a kanálového voliča a tým aj jeho „uzavretie". Na zásuvke Z_1 (viď továrnu schému) som nameral na kolíku *1* (AVC kanálového voliča) miesto +9 V len +2 V, na kolíkoch *3, 4, 5* miesto +24 V len +16 V a na kolíku *7* miesto +12 V len +8 V. Podozrenie na závadu padlo na žhaviaci obvod, nakoľko napájanie T_{17} a T_{18} sa odvozuje od žhavenia.

Na katóde elektrónky PCL86 som nameral +27 V namiesto pôvodnych +5 V. Po výmene elektrónky pracoval TVP opät normálne.

Emil Michlo

Porucha prijímačov Rena a IN-70

Pri strate citlivosti a selektivity (prípadne pri motorovaní) prijímačov Rena a IN-70 odporúčam skontrolovať elektromechanický filter. Často sa stáva, že jedna z feritových tyčiek sa odlepí od rezonátora a tým zmení rezonančný kmitočet filtra, popr. spôsobí mikrofoničnosť. Závadu odstránime nasledovne: z ktorejkoľvek strany filtra odškrabeme kvapku vosku a vyberieme plastovú zátku. „Srdce" filtra nám vypadne do dlane a po jeho zlepení je filter opät „životaschopný". Jadro vložíme späť do dutiny, zakvapneme voskom a oprava je po opätovnom osadení do dosky skončená. Prijímač je v poriadku a navyše sme ušetrili 50 Kčs za nový filter.

Milan Neviďanský

Číselné označování přijímačů sovětské výroby

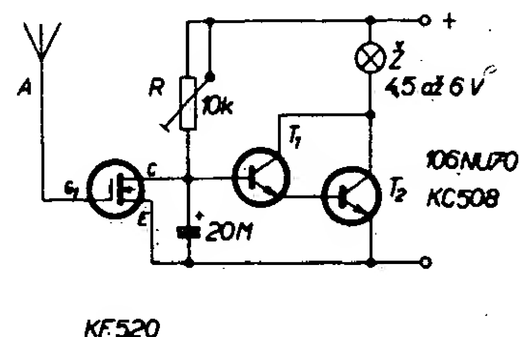
U sovětských rozhlasových přijímačů a hudebních skříní, vyrobených v roce 1970 a později, se připojuje k názvu přístrojů trojciferné číslo, v němž prvá číslice označuje třídu přijímače (podle GOST 5651-64), další dvě číslice pořadové číslo modelu. Tak např. „Riga-103" je rozhlasový přijímač Riga 1. třídy, 3. model: „VEF-206" je přijímač VEF 2. třídy, 6. model; „Selga-402" je přijímač 4. třídy, 2. model apod.

Podle sovětských pramenů –jč–

Jak rozsvítit žárovku pouhým pohybem ruky

Tento článek byl otištěn v časopise Funktechnik č. 7/1973. K vstupnímu obvodu tranzistoru typu FET (2N3823 nebo 2N4416, z našich výrobků vyhoví KF520 nebo KF521) je připojena anténka *A*, dlouhá asi 30 cm. Výstup tranzistoru je veden na jednoduchý Darlingtonův zesilovač, v jehož kolektorovém obvodu je miniaturní žárovka 2,5 až 3,5 V. Anténka reaguje na statické elektrické pole, které vzniká již pouhým pohybem předmětů ve vzduchu, nejlépe ovšem jde-li o hmoty snadno se elektrizující (Umaplex, polyetylén). V původním zapojení je použit odpor *R* 5,6 kΩ, ale lepší je nahradit jej potenciometrem s odporem alespoň 10 kΩ, který nastavíme tak, aby žárovka jen slabě žhnula. Zhasnutím nebo naopak větším rozsvícením se indikuje polarita elektrického pole.

Ing. V. Patrovský



Obr. 1

Z dílny Tibora Németha

Ptačí hlasy s tranzistory

Popisované zařízení lze použít k získání nejrůznějších umělých ptačích hlasů (popř. i hlasů zvířat).

Princip zařízení spočívá v tom, že podle charakteristiky a rytmů hlasů, které hodláme imitovat, rozlaďujeme vysokofrekvenční oscilátor a výstup oscilátoru vedeme na směšovač. Na stejný směšovač přivádíme vysokofrekvenční signál i z druhého oscilátoru, jehož kmitočet je konstantní (obr. 1). První vf oscilátor se rozlaďuje impulsy z generátoru impulsů. Smíšením signálu O_1 a O_2 vznikne zázněj. Kmitočet výstupního nf signálu závisí na kmitočtu oscilátoru O_1, kmitočet oscilátoru O_2 je, jak bylo uvedeno, konstantní. Vznik zázněje, tj. rozdílového nf signálu je zřejmý i z obr. 2, přičemž na obr. 2a je tvar rozlaďovacích impulsů.

Obr. 1. Princip zařízení

Obr. 2. Získání nf zázněje

Při zapojení podle obr. 1 lze elektronickou cestou vytvořit zpěv kanára a několika dalších ptáků. Možnosti experimentování s tímto obvodem jsou však velmi široké – na obr. 3 je např. zapojení, s nímž lze imitovat zpěv lesních ptáků atd.

Při konstrukci oscilátorů jsem použil klasické mf transformátory 455 kHz (poslední transformátor pro detekční obvod).

Obr. 3. Skutečné schéma zapojení k napodobení hlasu ptáků

Elektronický regulátor teploty

Zařízení na obr. 4 lze používat k zahřívání vody v akvariu, k vyhřívání malých prostorů atd., prostě všude tam, kde je třeba udržovat stálou teplotu vody, vzduchu, kapalin apod.

Popis činnosti je velmi jednoduchý, neboť jde o poměrně jednoduché zařízení. Stabilizovaný zdroj s tranzistorem T_4 dodává stabilní napájecí napětí pro můstek s odpory R_1 až R_4. Tranzistory T_1 a T_2 jsou zapojeny jako zesilovač výstupního signálu můstku. V emitoru T_2 je zapojeno relé *Re*, jehož kontakty připojují topné těleso ke zvláštnímu vinutí transformátoru. Zdroj s tranzistorem T_3 dodává stabilizované napětí pro stejnosměrný zesilovač (tranzistory T_1 a T_2).

Při uvádění do chodu nastavíme nejprve stejnosměrné napájecí napětí pro můstek, a to asi na 1,5 V (potenciometrem P_2). K měřicím bodům *MB* můstku připojíme galvanometr nebo Avomet II, přepnutý na rozsah 3 V. Přerušíme přívod napájecího napětí pro tranzistory T_1 a T_2 a to v bodu *X*. Proměnným odporem R_1 nastavíme na stupnici měřidla nulu. Potom připojíme napájecí napětí pro tranzistory T_1 a T_2 a posunujeme pomalu běžec potenciometru P_0 od *0* k *1*. Běžcem pohybujeme tak dlouho, až sepne relé *Re*. Pak pohybujeme běžcem potenciometru P_1 opačným směrem tak dlouho, až relé odpadne. Po tomto nastavení lze obvod prakticky vyzkoušet – napájecí napětí zvětšíme na 3 V, prstem se dotkneme termistoru a po chvíli (po ohřátí termistoru) musí sepnout relé *Re*. Po vychladnutí termistoru relé odpadne.

Citlivost můstku lze nastavit potenciometrem P_2, vypnutí topného tělesa (při teplotě *x* °C) lze nastavit proměnným odporem R_1. Termistor je třeba umístit v hlídaném prostoru, hlídáme-li teplotu kapaliny, je třeba termistor elektricky izolovat. Napětí *U* zvláštního vinutí síťového transformátoru volíme podle topného tělesa.

Obr. 4. Elektronický regulátor teploty

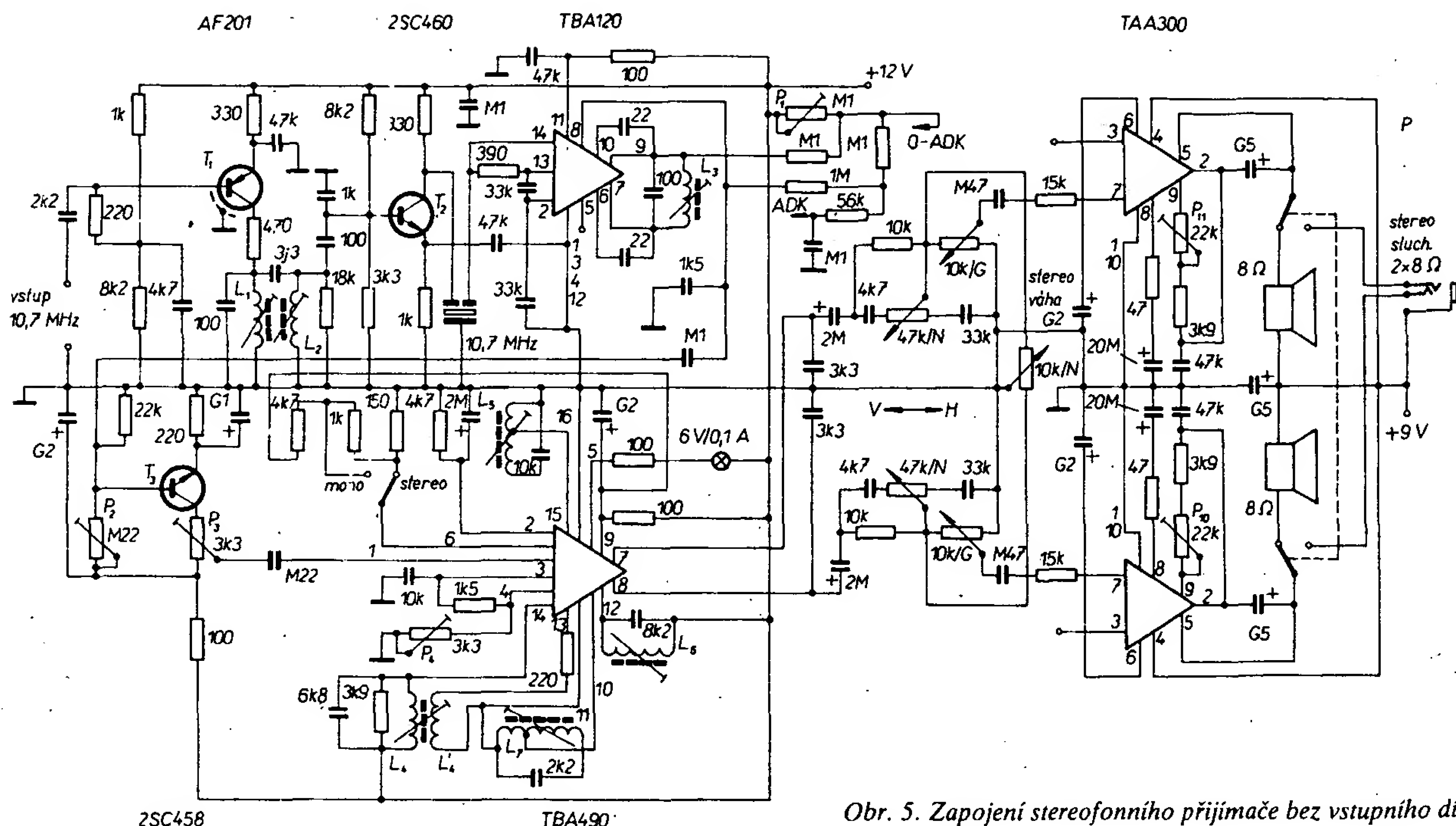
Stereofonní přijímač „mini"

Vzhledem k tomu, že se stále rozšiřuje sortiment typů integrovaných obvodů, zjednodušuje se i stavba různých zařízení. Důkazem toho je i schéma přijímače na obr. 5. Podobné konstruované přijímače jsou určeny především pro provoz v autě nebo jako malé stolní stereofonní přijímače pro poslech na sluchátka nebo reproduktory.

Při konstrukci přijímače jsem použil čtyři integrované obvody zahraniční výroby a tři tranzistory. Protože jsem měl k dispozici tovární vstupní díl, použil jsem ho (jeho schéma neuvádím). Ke vstupnímu dílu bych pouze poznamenal, že je osazen tranzistory s malým šumem.

V nízkofrekvenční části přijímače jsem použil dva integrované obvody (každý pro jeden kanál). Integrované obvody tvoří kompletní nf zesilovač (TAA300) s minimem vně přidaných prvků. Stereofonní dekodér je osazen integrovaným obvodem TBA490. Vstupní signál pro dekodér se zesiluje tranzistorem 2SC458 na potřebnou úroveň.

Mezi stereofonním dekodérem a nf zesilovačem je jednoduchý korekční člen (regulá-



Obr. 5. Zapojení stereofonního přijímače bez vstupního dílu

tor hloubky–výšky) s potenciometrem 47 kΩ (tandemový potenciometr lineární). Hlasitost se reguluje potenciometrem 10 kΩ (tandemový potenciometr logaritmický). Stereováha se reguluje potenciometrem 10 kΩ (lineární jednoduchý potenciometr).

Mezifrekvenční část přijímače je tvořena tranzistory T_1 a T_2 spolu s integrovaným obvodem TBA120. Mezifrekvenční signál je zesilován oběma tranzistory a částí obvodu TBA120, druhá část obvodu TBA120 pracuje jako demodulátor.

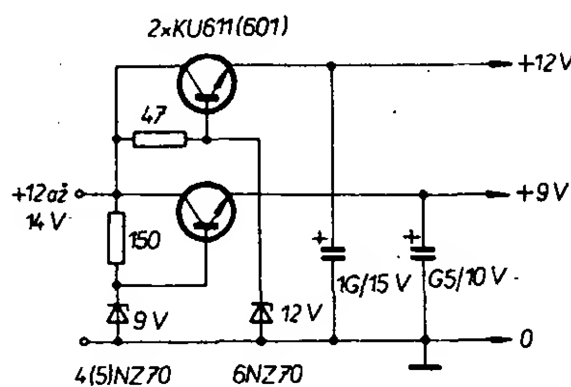
Při nastavování přijímače je nejdůležitější prací nastavení stereofonního dekodéru: přepínač „mono-stereo" přepneme do polohy „mono". Po zapnutí přijímače naladíme nějakou stanici, která vysílá stereofonní program. Na vývod *5* obvodu TBA490 připojíme voltmetr (Avomet II) a potenciometrem P_4 nastavíme napětí 2,2 V. Pak přepneme měřicí přístroj na rozsah 3 V (střídavé napětí) a přepojíme ho paralelně ke kondenzátoru 2,2 nF (paralelně k cívce L_7). Běžec potenciometru P_3 nastavíme asi do poloviny odporové dráhy a jádra cívek L_4 až L_7 nastavíme tak, aby ručka měřicího přístroje měla co největší výchylku. Pak přepneme přepínač druhu provozu na „stereo" a běžec potenciometru P_3 nastavíme tak, aby výchylka ručky přístroje byla co největší. Tím je nastavena správná úroveň napětí na vstupu dekodéru. Tím je dekodér nastaven.

Potenciometrem P_1 nastavujeme nulu pro ADK vzhledem k výstupnímu napětí ADK. Potenciometrem P_2 nastavujeme pracovní bod tranzistoru T_3. Potenciometry P_{10} a P_{11} nastavujeme pracovní body koncových zesilovačů.

Zahraniční tranzistory můžeme nahradit tranzistory TESLA, ovšem musíme dbát na

Tab. 1. Konstrukce cívek přijímače

Cívka	Počet závitů	Průměr drátu [mm]	Odbočka na	Pozn.
L_1	17	0,1	–	kostra
L_2	17	0,1	–	o Ø 5 mm
L_3	16	0,1	–	jádro M4
L_4	490	0,07	–	kostra
L_4'	490	0,07	–	o Ø 5 mm
L_5	950	0,07	260. z	jádro M4
L_6	950	0,07	–	ferit.
L_7	950	0,07	130. z	



Obr. 6. Zdroj pro napájení přijímače

to, abychom vybrali tranzistory s co nejmenším šumem. Místo AF201 lze použít GF506 nebo podobný typ. Tranzistor ASC460 lze nahradit našimi typy KF125 nebo KF124. Místo 2SC458 můžeme použít KC508. Integrovaný obvod TBA120 můžeme nahradit obvodem MAA661 a obvody TAA300 obvody MA0403. Uvedené náhradní prvky ovšem nejsou přesnými ekvivalenty původních prvků, při náhradě bude třeba měnit součástky a v některých případech i zapojení. Za obvod TBA490 zatím není ani přibližná náhrada.

Při použití v autě napájíme přijímač ze stabilizovaného zdroje podle obr. 6. Údaje cívek přijímače jsou v tab. 1.

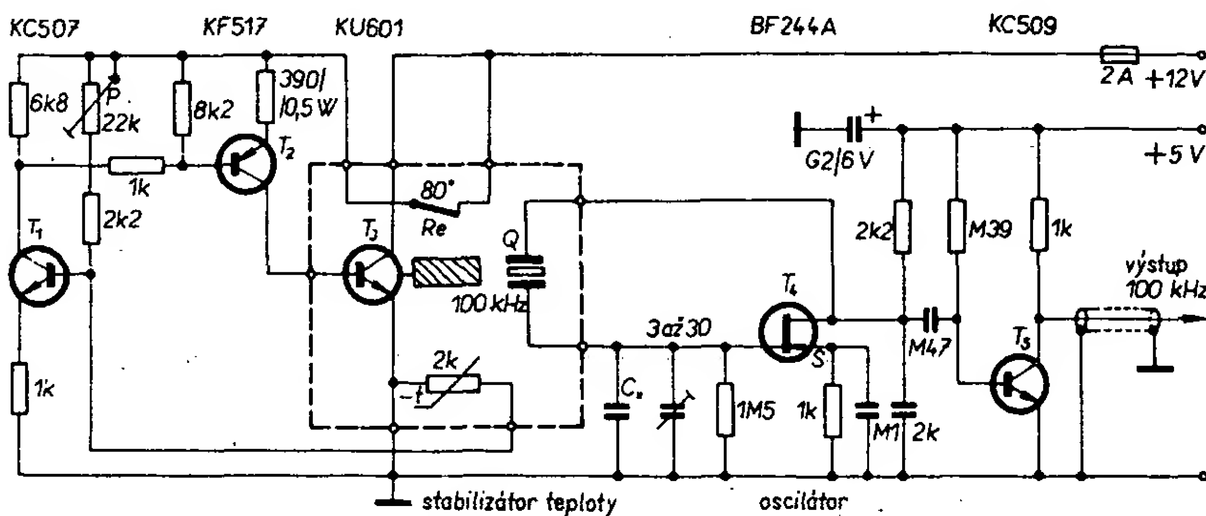
Stabilní oscilátor pro číslicové hodiny

Základním požadavkem při stavbě číslicových hodin je co nejstálejší kmitočet oscilátoru. Oscilátor na obr. 7 je navržen tak, že vyhoví i relativně velmi přísným požadavkům, je vhodný nejen pro hodiny, ale i měřiče kmitočtu a podobná zařízení.

Vlastní oscilátor je tvořen obvodem tranzistoru T_4 a krystalem Q. Tranzistor T_5 pracuje jako zesilovač a současně jako tvarovač výstupního signálu oscilátoru.

Krystal je umístěn v uzavřeném prostoru, který je vyhříván elektronickým regulátorem teploty na konstantní teplotu. V popisovaném přístroji byla zvolena teplota 50 °C. S uvedeným regulátorem lze však udržet v malém prostoru libovolnou teplotu v mezích 30 až 120 °C. Zvolenou teplotu lze nastavit plynule potenciometrem.

Činnost stabilizátoru teploty: v obvodu báze tranzistoru T_1 je zapojen trimr, jímž lze ovládat bázový proud. Báze T_1 je se zemí přístroje spojena přes termistor. Termistor je umístěn ve vyhřívaném prostoru. Jako topný článek slouží tranzistor T_3 s hliníkovým chladičem. Vede-li tranzistor T_1, je otevřen i tranzistor T_2. Proud, protékající tranzistorem T_2, je veden na bázi tranzistoru T_3. Zmenší-li se při určité teplotě odpor termistoru, změní se i předpětí báze T_1, tranzistor se „přivře" nebo zcela zavře, přivře se i T_3 a změní se jeho kolektorová ztráta (popř. se



Obr. 7. Stabilní oscilátor pro číslicové hodiny

T_3 zcela uzavře). Pouzdro tranzistoru a jeho chladič chladnou. Po dosažení nastavené teploty se T_1 opět otevře a celý děj se opakuje.

Ve vyhřívaném prostoru je i tepelné relé, které slouží jako pojistka při náhodném přehřátí vyhřívaného prostoru. Tepelné relé vyřazuje z činnosti vyhřívací zařízení při teplotě 80 °C.

Jako pouzdro vyhřívaného prostoru jsem použil válec ze silonu s vnitřními rozměry Ø 50 × 90 mm.

Vyhřívací zařízení odebírá při zapnutí přístroje proud asi 600 až 700 mA. Po zahřátí vyhřívaného prostoru se odběr proudu zmenší v průměru asi na 240 mA. Teplota ve vyhřívaném prostoru je stabilní asi za patnáct minut po zapnutí.

Závěrem ještě upozornění: do stěny válce ze silonu je třeba vyvrtat díru asi o Ø 1 mm, aby se zabránilo tlakovým změnám při změnách teploty, neboť válec je jinak těsně uzavřen.

Dálkový příjem UHF v Praze

Vladimír Petržílka

Amatérská veřejnost byla v minulých letech povzbuzena k pokusům o dálkový TV příjem několika optimistickými zprávami, co všechno lze „chytit", a vedena představou, že využije předvolby šesti a více programů na moderních TVP, pustila se do experimentování, které, nutno říci, jen málokdy skončilo plným úspěchem. Proč tomu tak bylo? Nejprve si totiž musíme uvědomit, že až na nevýznamné výjimky není možné na území Velké Prahy kvalitně zpracovat žádné signály zahraničních TV vysílačů.

Co rozumíme pod pojmem „dostatečně kvalitní TV příjem"? Je to zejména obraz bez duchů, interferencí a se šumem, který je sice pozorovatelný, ale při sledování neruší – a samozřejmě také zvuk s dostatečným odstupem šumu (malý šum v obraze jsme nuceni při dálkovém příjmu tolerovat). Podmínkou pro nás bude možnost úspěšně zpracovat signál i na barevném TVP. Podle doporučení EBU by odstup signál/šum měl být v nejhorším případě větší než asi 30 dB. Jen výjimečně, pouze pro černobílý příjem, větší než 26 dB [1].

Kde leží hranice příjmu? Bereme-li v úvahu běžné amatérské vybavení pro dálkový příjem TV – je to obvykle anténní čtyřče Long Yagi (s přibližně 4× 25 prvky pro IV. pásmo až s 4× 35 prvky pro pásmo V), které má zisk asi 20 dB a anténní zesilovač obvykle s netuzemským tranzistorem s malým šumem (běžně se používají typy AF239, AF239S, AF279, BF272, BFY90 aj., z našich vybrané GF507, KF272 a KT7).

Anténní zesilovač mívá při pečlivém provedení zisk asi 11 dB a jeho šumové číslo se pohybuje kolem 4,5 kT_0 (pro spodní konec pásma) až 6 kT_0 (pro horní konec pásma).

Poněkud větší šumová čísla, než jaká jsou uvedena v [2] jsou způsobena tím, že u zesilovače je nutné použít laděný vstupní obvod spolu s pásmovou zádrží pro kanály 23 až 27. Při neladěném vstupu se v Praze totiž neubráníme křížové modulaci, která příjem naprosto znemožní. Dále je známo, že šumové číslo TVP, případně dalších zesilovačů, se na celkovém šumu podílí tolikrát méně, kolikrát zesiluje první zesilovač. A protože první zesilovač zesiluje asi 4×, je zřejmé, že zařazením dalšího zesilovače s malým šumem do kaskády s prvním výsledný odstup signálu od šumu ještě zlepšíme. Oba zesilovače (mohou být i shodného provedení), které budou mít společný zisk na 55. kanálu asi 20 dB a šumové číslo přibližně 8 kT_0 [1], montujeme ve vzdálenosti asi 1 m, aby nedošlo k vzájemnému zakmitávání, a tím ke zvětšení šumu. Dále zlepšit odstup zařazením ještě jednoho zesilovače není reálné, neboť na televizoru sotva postřehneme zlepšení obrazu při změně odstupu o 3 dB.

Dále si uvedeme příklad výpočtu minimální intenzity elektromagnetického pole pro ještě uspokojující obraz na kanálu 55.

Šumové napětí vznikající činností zesilovače se šumovým číslem 8 kT_0 při teplotě 20 °C = 293 °K a šířce TV kanálu 7 MHz je na vstupu 300 Ω:

$$U_š = \sqrt{F k T_0 B R} \qquad [V],$$

kde F je šumové číslo zesilovače,
k Boltzmannova konstanta $= 1{,}38 \cdot 10^{-23}$,
T_0 teplota ve stupních Kelvina,
B šířka přenášeného pásma [Hz],
R impedance vstupu.

$$U_š = \sqrt{8 \cdot 1{,}38 \cdot 10^{-23} \cdot 293 \cdot 7 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^2} =$$

$$\sqrt{32 \cdot 21 \cdot 10^{-13}} = 8{,}2\ \mu V.$$

Pro odstup 30 dB (tj. 31×) musí být tedy vstupní napětí na impedanci 300 Ω:

$$8{,}2 \cdot 31 \doteq 250\ \mu V$$

To znamená, že dipól λ/2, dodávající toto napětí, by musel být umístěn v místě, kde by intenzita pole signálu 55. kanálu (V. pásmo) byla:

$$E = U \frac{\pi}{\lambda};$$

$$E = 250 \cdot \frac{3{,}14}{0{,}4} = 7{,}8 \cdot 250 = 1{,}95\ mV/m.$$

Protože máme k dispozici anténní soustavu se ziskem 21 dB, stačí nám k dosažení téhož napětí na svorkách soustavy intenzita pole:

$$E = \frac{1950}{11{,}2} = 175\ \mu V/m.$$

Pro černobílý příjem se v případě nutnosti spokojíme s odstupem 26 dB: na vstupu zesilovače musí být napětí >160 μV a síla pole při použití stejné antény jako v předchozím případě musí být

$$E = \frac{7{,}8 \cdot 160}{11{,}2} = 112\ \mu V/m.$$

Těmito údaji je tedy dána minimální intenzita pole signálu 55. kanálu, která umožňuje uspokojivý příjem.

Dále si uvedeme výpočet napěťových úrovní v dalších částech rozvodu. Na vstupu zesilovače je např. napětí min. 160 μV (na 300 Ω). Protože zisk zesilovače je 20 dB, na výstupu obdržíme napětí 10× větší, tedy užitečný signál 1,6 mV. Toto napětí můžeme ihned zpracovat ve vstupní části běžného, nijak neupraveného TVP; je-li napáječ od zesilovačů k TVP delší než 15 m, jsme nuceni použít další průběžný jednostupňový zesilovač. Tato alternativa se však nehodí pro barevný příjem, neboť (nehledě na nevýhodné šumové poměry) tři zesilovací stupně, nastavené na co největší zisk v amatérských podmínkách (tj. podle výsledného obrazu) natolik zdeformují přenosovou a fázovou charakteristiku přijímací soustavy, že výsledný barevný obraz (zejména obraz, v němž se barvonosná informace přenáší systémem SECAM) je naprosto neuspokojivý.

Stejným postupem zjistíme minimální intenzitu pole signálu 29. kanálu – tedy druhého signálu, který připadá v úvahu pro dálkový příjem v Praze. Shodné zesilovače jako v předchozím případě dají zisk 22 dB při šumovém čísle 7 kT_0. Šumové napětí na vstupu zesilovače je:

$$U_š = \sqrt{7 \cdot 4 \cdot 10^{-21} \cdot 7 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^2} =$$

$$= \sqrt{28 \cdot 21 \cdot 10^{-13}} = 7{,}5\ \mu V.$$

Vstupní napětí pro odstup 30 dB je tedy:

$$31 \cdot 7{,}7 = 240\ \mu V;$$

pro odstup 26 dB:

$$20 \cdot 7{,}7 = 155\ \mu V.$$

Intenzita pole pro dipól:

v prvním případě

$$E = U \frac{\pi}{\lambda} = 240 \frac{3{,}14}{0{,}56} \approx 240 \cdot 5{,}6 \doteq 1{,}35\ mV/m,$$

ve druhém

$$E = U \frac{\pi}{\lambda} = 155 \cdot 5{,}6 \doteq 870\ \mu V/m.$$

Pro anténní soustavu se ziskem 20 dB je minimální intenzita pole desetkrát menší, tj. 135 μV/m, popř. 87 μV/m.

Výstupní napětí na zesilovači (na 300 Ω) bude pro vypočítanou minimální intenzitu pole:

$$155 \cdot 12{,}5 = 1{,}95\ mV,$$

tedy poněkud větší, než v předchozím případě. Protože útlum na tomto kmitočtu je menší a výstupní napětí o něco větší, vystačíme pro délku svodu do 20 m bez průběžného zesilovače.

Svod. Je dobré si uvědomit, že otázka svodu za zesilovačem je celkem druhořadá – alespoň pokud jde o jeho minimální útlum. Proto můžeme použít nesouměrný napáječ o impedanci 75 Ω, který se snáze upevňuje a který lze protahovat ocelovými trubkami, zdí apod., což je jistě výhodné. Jen je třeba dát pozor při výběru svodu, neboť některé souosé kabely nemají ochranu proti povětrnosti a rychle se zničí, leží-li např. volně na střeše. Druhým činitelem kvality je v našich podmínkách množství vf energie, která „prosakuje" pláštěm vinou nedokonalého opletení. Je vhodné vybrat kabel se svařovaným vnějším vodičem, nebo kabel s dvojitým opletením. Z běžně dostupných kabelů nejlépe vyhovuje typ VFKV 633, určený pro vnější vedení STA. Při větším „prosakování" je nebezpečí vzniku křížové modulace vlivem signálu silného místního vysílače, i když vysílač pracuje na značně rozdílném kmitočtu.

Antény. Převažujícím typem antén pro dálkový příjem TV jsou stále dlouhé antény Yagi a jejich soustavy, neboť jejich robustnost a poměrně značný zisk při malé spotřebě

materiálu a relativně malé pracnosti je předurčují pro amatérskou stavbu. Samozřejmě se setkáváme i s jinými typy antén, např. s příčnými soustavami s reflektorovou stěnou – jejich širokopásmovost však není v Praze využita a pro zisk kolem 17 dB je třeba až 16 celovlnných zářičů (nehledě na potíže s fázováním) se značně velikou reflektorovou stěnou (asi 2 × 2 m). Je zřejmé, že i jejich mechanická konstrukce je velmi obtížná, ať už pro nutnost bodově svářet všechny křížící se spoje reflektoru, nebo vzhledem k otázce dostatečné pevnosti stožáru proti nárazům větru. Navíc tyto antény vyžadují použít anténní rotátor, aby se využilo jejich největší výhody – širokopásmovosti.

Tolik vychvalovaná anténa „dlouhá SBF" je vhodná pro dálkový příjem jen na vyšších kanálech V. TV pásma (při zachování rozměrů v [2]), na nichž má pro naše potřeby přijatelný zisk. Ve IV. TV pásmu má anténa SBF pouze průměrný zisk (15 dB) a naskýtá se tedy otázka, zda se její obtížná mechanická konstrukce vyplatí. Navíc má tato anténa nedostatky v přizpůsobení k napáječi 300 Ω (činitel stojatého vlnění je až 1,7) a při umístění zesilovačů u antény je problematická i ochrana polovodičů před účinky atmosférické elektřiny. Dá se tedy předpokládat, že základním typem antén zatím zůstanou kanálové antény Yagi. Při jejich spojování do skupin si musíme uvědomit, že žádaného zvětšení zisku (oproti jedné anténě) dosáhneme pouze v místě homogenního elektromagnetického pole. Takové pole se však na střechách dnešních železobetonových domů hledá velmi obtížně. Až do výšky asi 4 m nad střechou se vyskytuje totiž pole s výraznými minimy a maximy – rozdíly jsou až 10 dB (v místech s relativně stejně dobrým výhledem směrem k vysílači). Použijeme-li však jednu nebo i dvě kratší antény v soustavě, můžeme tohoto jevu s úspěchem využít pro naše účely. Přitom musíme mít na paměti, že v umístění antény rozhoduje zpravidla i změna polohy o 30 cm vertikálně a asi o 50 cm horizontálně. Soustavy s větším počtem antén ve skupině umístíme raději co nejvýše, nejméně však asi 3 m nad střechou domu. Jen tak se ubráníme zklamání nad malým ziskem své pracně postavené soustavy. Bližší ke stavbě a výpočtu stožáru, a také některé nejdůležitější předpisy pro stavbu antén nalezne čtenář v [3] a [4]. Ještě je třeba dodat, že pro anténní skupinu je nutné zajistit naprosto spolehlivé upevnění, aby se při vychýlení větrem, vahou sedícího ptáka apod., neporušilo nasměrování, které bývá u antén se ziskem okolo 20 dB velmi kritické.

Zesilovače. Anténní předzesilovače pro dálkový příjem konstruujeme výhradně jako kanálové. Tyto zesilovače mají totiž menší šum, podstatně větší zesílení a větší odolnost proti vzniku křížové modulace, než zesilovače pásmové. Kanálových zesilovačů, více či méně vhodných, byla již popsána celá řada. z nich zásadně vybíráme pouze ty, které mají laděný vstupní obvod a impedanci dutinových rezonátorů asi 120 Ω (±20 Ω) (má-li střední vodič rezonátoru kruhovitý průřez, měl by být poměr průměrů tohoto vodiče a strany komůrky v průřezu asi 1:5). Pro zesilovač použijeme tranzistory s malým šumem. Musíme si uvědomit, že na druhu tranzistoru mnohdy záleží celý úspěch naší práce. Použijeme-li v zesilovači, umístěném u antény, např. tranzistor AF240, značně se zhorší odstup signál/šum proti případu, kdy přivádíme signál z antény dvoulinkou s pěnovým dielektrikem dlouhou 15 m přímo do vstupního dílu televizoru, osazeného tranzistorem AF239S. Tranzistor AF240 má přitom přibližně stejné parametry jako běžný AF239. Platí tedy pravidlo, že nejlepší tranzistor, který máme k dizpozici, použijeme do prvního stupně zesilovače.

Televizory. Vstupní díly dnešních televizorů se nehodí pro přímý dálkový příjem, neboť rezonátory laděné komerčními varikapy mají malou jakost, tedy dosti značný šum. Zřejmě by pomohla výměna varikapů za kvalitní zahraniční typy, výměna varikapů však vyžaduje použít nákladné měřicí přístroje. Mnohem jednodušší bude realizovat dálkový příjem pomocí zesilovače, laděného kondenzátorem. Dálkové ladění zesilovače se v Praze, vzhledem k malému počtu možností dálkového příjmu, totiž také nevyplatí. Z našich TVP se pro dálkový příjem nejlépe hodí typy, osazené vstupním dílem KTJ92T jugoslávské výroby, který je laděn čtyřnásobným kondenzátorem a vybaven mechanickou předvolbou šesti programů. Jsou to např. TVP Martino, Spoleto, Orava 239 aj. Vstupní tranzistor AF239 lze snadno v případě potřeby vyměnit za kvalitnější. S takto upraveným vstupním dílem se obraz na TVP zasynchronizuje zpravidla již při vstupním napětí 20 μV (ve IV. TV pásmu; impedance vstupu = 300 Ω).

Podmínky dálkového příjmu v Praze. V úvodu jsem napsal, že až na některé výjimky není v Praze možný kvalitní dálkový příjem v pásmech UHF. Těmito výjimkami jsou střechy obytných domů pražských sídlišť Petřiny a Prosek, kde je možné zpracovat signály na kanálech 29 a 55 v uspokojivé kvalitě. Kanál 27 (Löbau I), který je v Praze nejsilnějším zahraničním TV vysílačem, není možné v současné době zpracovat pro rušení velmi silným signálem na 26. kanálu (Cukrák II). Další signál TV NDR na 10. kanálu (vertikální polarizace) je opět intenzívně rušen vysílačem Plzeň 10 (Krašov). Např. na Petřinách jsme naměřili sice 220 μV/m užitečného signálu, ale 140 μV/m rušení. Intenzity elektromagnetických polí v pásmu UHF jsme měřili téměř na všech větších pražských sídlištích, vždy na střeše takového domu, který v tom kterém sídlišti převládal (většinou to byla asi dvanáctipodlažní zástavba). Abychom vyloučili chyby vzniklé případnou nehomogenitou pole, měřili jsme vždy ve dvou místech střechy a za výsledek brali aritmetický průměr. Měřili jsme profesionálním měřičem síly pole fy Rohde und Schwarz ve dnech 12. až 14. září 1975. Podmínky: tlak 752 torrů, teplota 16 až 19 °C, oblačno, čerstvý severozápadní vítr. Podmínky šíření neměly v době měření větší výkyvy, měly sklon k horšímu průměru. Jinak řečeno – dá se předpokládat, že intenzity polí budou menší než uvedené jen po několik málo dní v měsíci. Výsledky měření jsou zpracovány v tab. 1.

Tab. 1. Naměřené údaje

Kanál	25	27	29	43	55	Pozn.
Místo	Intenzity polí [dB, μV/m] (nosná obrazu)					
Chodov – – Jižní Město	43	35			39	
Zahr. Město východ	34	33			38	rušen kanál 53
Vítkov		30				
Prosek	37	57	45	29	42	rušen kanál 53
Ďáblice		30			28	
Bohnice		45	36			
Petřiny	35	48	41		43	rušen kanál 34
Pankrác I		27			32	
Kobylisy	34	45	34		asi 25	rušeny kanály 34,48

Kanál 25 Wroclav, II. p. vzdálenost vysílače 210 km PLR
27 Lobau, I. p. 115 km NDR
29 Dresden, II. p. 120 km NDR
43 Linz, II. p. 200 km Rakousko
55 Hoher Bogen, I. p. 170 km NSR

Je důležité vědět, že intenzita pole vysílače vzdáleného více než asi 120 km v místě příjmu značně kolísá, a to ve IV. pásmu až o ±12 dB. V V. pásmu jsou výkyvy menší – přibližně ±8 dB. Tyto údaje platí ovšem pro anténu, umístěnou ve výšce nejméně 20 m nad okolním terénem. Při anténě umístěné níže kolísá intenzita pole ještě více, takže i při dosti značné intenzitě pole nemůžeme s pravidelným dálkovým příjmem počítat. Samozřejmě i v tomto případě řídké výjimky potvrzují pravidlo.

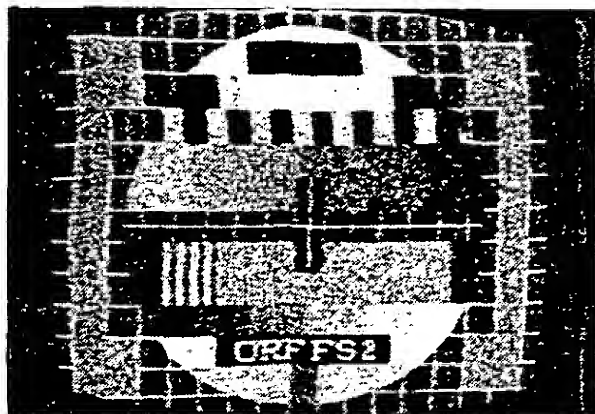
Rozhodujícím činitelem určujícím kvalitu příjmu je vlhkost vzduchu – experimentálně bylo zjištěno, že čím je větší vlhkost vzduchu na trase mezi vysílačem a přijímačem, tím více energie se dostane na přijímací anténu.

Ještě jeden zajímavý poznatek: při umístění zesilovače v blízkosti antény bylo zjištěno, že se mnohem spíše zničí atmosférickou elektřinou tranzistor, který je v zesilovači nepřipojeném na napájecí napětí, než tranzistor, který je neustále v činnosti a na němž je tedy stálé napájecí napětí.

Pokud chcete zjistit, máte-li na střeše domu zpracovatelný signál, nejjednodušším indikátorem bude pro vás přenosný TVP a ladicím dílem pro IV. a V. pásmo a pásmová anténa TVA -21-60 z Kovopodniku Plzeň. Bude-li na obrazovce televizoru synchronizující se obraz, i když samozřejmě s velkým šumem, máte reálnou naději signál úspěšně zpracovat. Jako přenosný TVP byl s úspěchem vyzkoušen typ „Minitesla", u něhož se ve IV. pásmu obraz synchronizoval při intenzitě pole 70 μV/m, a v V. pásmu při intenzitě 90 μV/m – při použití výše uvedené antény a při svodu dlouhém 3 m se symetrizačním členem. Až budete „projíždět" pásmo UHF, nezapomeňte na zrcadlové signály silných vysílačů – např. zrcadlové signály vysílače Petřín II jsou na 21. a 62. kanále. Na sídlišti Kobylisy byly intenzity polí na těchto kanálech přibližně 320 a 900 μV/m.

Na fotografiích jsou zachyceny zkušební obrazce i záběry z vysílání běžného programu při různých odstupech signál/šum pro představu, do jaké míry znehodnotí šum obraz na televizoru, a také pro představu, co považujeme (viz úvod) za dostatečně kvalitní obraz.

Závěrem bych se rád vrátil ke svému článku v AR 2/1975 [5]. V tabulce tam byly uvedeny intenzity elektromagnetických polí různých vysílačů. Protože u tabulky nebylo uvedeno, že jde o špičkové údaje, zdálo se moje měření nevěrohodné. Ve skutečnosti



Obr. 1. Kanál 24, Kahlenberg, odstup s/š 13 dB



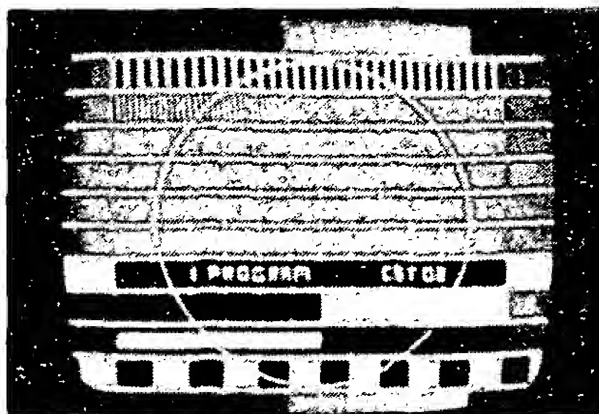
Obr. 6. Stejný vysílač jako na obr. 5, odstup 25 dB



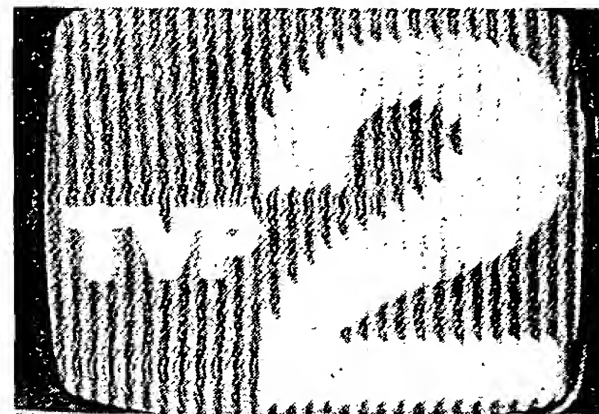
Obr. 9. Vysílač Wroclaw, párování řádků



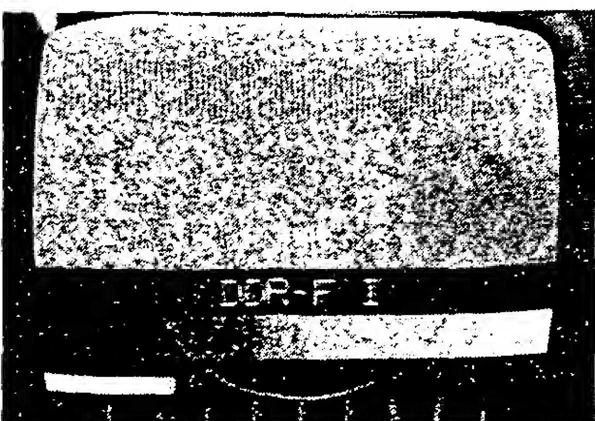
Obr. 2. Stejný vysílač jako na obr. 1, stejný odstup



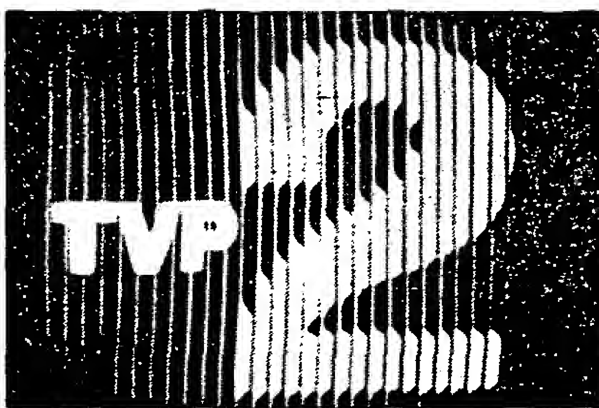
Obr. 7. Vysílač Krašov, odstup s/š 32 dB



Obr. 10. Vysílač Wroclaw, rušení interferencí



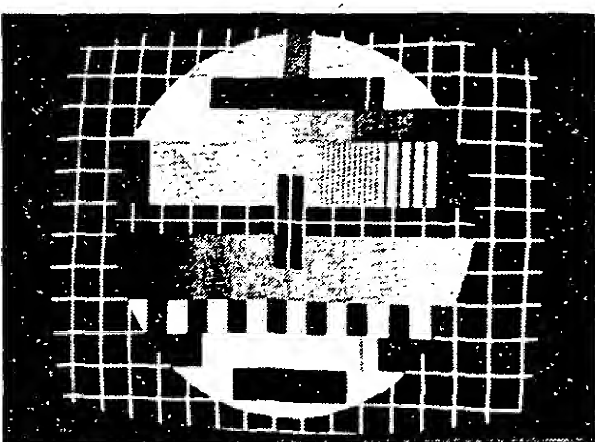
Obr. 3. Kanál 27, Löbau, odstup s/š 17 dB



Obr. 8. Vysílač Wroclaw bez rušení



Obr. 4. Stejný vysílač jako na obr. 3, stejný odstup



Obr. 5. Kanál 25, Wroclaw, odstup s/š 26 dB

byly intenzity polí menší asi o 20 % (přecenil jsem tehdy útlum napáječe) a znovu opakuji, že šlo o špičkové hodnoty.

Pozn. Fotografie v článku zachycují monoskopy (EKO) při odstupu s/š 13 dB, 17 dB, 26 dB a 32 dB. Záběry z vysílání jsou pořízeny při stejných odstupech (obr. 1 až 7). Uvádím je proto, že se EKO většinou zdají méně narušené šumem, než záběry programu. Zbývající fotografie ukazují nejčastější vady příjmu (obr. 8 bez rušení): tzv. párování řádků, které vznikne při provozu jiného TV vysílače na stejném kanálu, pokud je dodržen mezi vysílači vzájemně konstantní kmitočet nosných obrazů (obr. 9). Druhý případ (obr. 10) ukazuje typickou interferenci mezi nosnou obrazu a kmitočtem vysílače zvláštních služeb. Z těchto dvou fotografií je vidět, jak takové rušení naprosto znemožní dálkový příjem.

Literatura

[1] *Český, M.:* Rádce TV opraváře. SNTL: Praha 1964.
[2] AR 5, 6/1974, str. 183 až 184 a 215 až 218.
[3] *Český, M.:* TV kabelové rozvody. SNTL: Praha 1975.
[4] *Český, M.:* Antény pro příjem rozhlasu a TV, SNTL: Praha 1964.
[5] *Petržílka, V.:* Dálkový příjem TV ve východních Čechách. AR 2/1975, str. 59.

Vlastnosti magneticky měkkých feritů

Gustav Kristofovič, dipl. tech.

(Pokračování)

Teplotní činitel počáteční permeability $TK\mu_i$.

Střední činitel v daném teplotním intervalu je podíl poměrné změny počáteční permeability a změny teploty, která její změnu způsobila:

$$TK\mu_i = \frac{\Delta\mu_i}{\Delta T}\,\frac{1}{\mu_i}.$$

Obvykle se počítá s rozmezím teplot 20 až 60 °C.

Materiálové konstanty materiálů FONOX.

V tab. 1 jsou udány všechny materiálové konstanty pro materiál FONOX, vyráběný v n. p. PRAMET, závody práškové metalurgie Šumperk. V tabulce je také měrná hmotnost materiálu a rozměry příslušného měrného toroidního jádra. Materiály označené

Tab. 1. Materiálové konstanty feritů FONOX

Veličina	Hmota						
	N01P	N01	N02	N05	N08P*	N1	N2
Počáteční permeabilita μ_i	11 ±20 %	8 ±20 %	20 ±20 %	50 ±20 %	80 ±20 %	120 ±20 %	200 ±20 %
Měrný ztrátový činitel $\mathrm{tg}\delta/\mu_i$ při kmitočtu f [MHz]	<1250 200	<1000 100	<400 50	<200 20	<150 12	<100 10	<80 1
Curieův bod t_{Cur} [°C]	>500	>550	>450	>350	>350	>260	>200
Koercitivní síla H_c [A/cm]	≥15	15	12	4,5	≥1,2	2,5	1,2
Indukce B [T] při intenzitě H [A/cm]		0,2 100	0,27 80	0,30 50		0,35 50	0,40 50
Měrný odpor ϱ [Ω cm]	10^7	10^7	10^5	10^4	10^6	10^4	10^4
Měrný hysterezní činitel q_2 (24–100) při kmitočtu f [kHz] $\left[\frac{\Omega}{H^{3/2}mA}\right]$					70 20		
Měrný teplotní činitel TK μ_i [10^{-6}/°C]	<80	<200	<80	<60	+1 až +6	<35	<15
Měrná hmotnost [kg/dm³]	4,3	4,4	4,4	4,6	4,3	4,7	4,7
Rozměr měrného toroidu $d_2 \times d_1$ / l [mm]	30 × 20 4	30 × 20 4	30 × 20 4	30 × 20 4	30 × 20 4	30 × 20 4	30 × 20 4

* předběžné údaje – připravuje se do výroby.

Veličina	Hmota										
	H6	H10	H11	H12	H13*	H18	H20	H22	H23*	H35*	H50*
Počáteční permeabilita μ_i	600 ±20 %	1300 ±20 %	1100 ±20 %	1250 ±20 %	1200 ±20 %	1800 ±20 %	2000 ±20 %	2200 ±20 %	2200 ±20 %	3500 ±20 %	5000 ±20 %
Měrný ztrátový činitel $\mathrm{tg}\delta/\mu_i$ při kmitočtu f [MHz]	30 1	20 0,1		10 0,1	10 0,1	15 0,1	22 0,1	10 0,02	<10 0,1	<20 0,1	<10 0,02
Curieův bod t_{Cur} [°C]	>200	>90	>160	>180	>140	>90	>140	>90	>150	>130	>110
Koercitivní síla H_c [A/cm]	0,7	0,3	0,3	0,3		0,2	0,2	0,1			0,1
Indukce B [T] při intenzitě H [A/cm]	0,44 10	0,36 10	0,40 10	0,42 10		0,36 10	0,40 10	0,36 10			0,40 10
Měrný odpor ϱ [Ω cm]	10^2	10^2	10^2	$<10^2$	10^2	10^2	10^2	10^2			
Měrný hysterezní činitel q_2 (24–100) při kmitočtu f [kHz]	<2,9 20	<8 20		2,5 20	<2,5 20			<6 4	<1,4 20		<3 20
Měrný teplotní činitel TK μ_i [10^{-6}/°C]	0,5 až 3,5	<4		0 až 3	0,4 až 2	<2,5	<4,5	<2	0,6 až 1,8		<2
Měrná hmotnost [kg/dm³]	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Rozměr měrného toroidu $d_2 \times d_1$ / l [mm]	30×20 4	46×24 12	46×24 12	30×20 4	30×20 4	30×20 4	30×20 4	30×20 4	30×20 4	30×20 4	30×20 4

N08P, H13, H23, H35 a H50 se podle údajů výrobce připravují do výroby.

Parametry feritových materiálů závislé na rozměrech a tvaru použitých jader

Cívková permeabilita μ_c.

Cívková permeabilita je činitel, kterým se zvětší indukčnost cívky vložením feritového nebo jiného feromagnetického materiálu:

$$\mu_c = \frac{L_f}{L_o}.$$

U jader toroidních tvarů je cívková permeabilita totožná s počáteční (toroidní) permeabilitou μ_i.

U tyčových jader a tedy také u dolaďovacích jader je cívková permeabilita závislá jak na geometrických rozměrech použité cívky, tak i na poloze cívky na jádru. Cívková permeabilita tohoto uspořádání se zmenšuje, zvětšuje-li se poměr středního průměru cívky k vnějšímu průměru válcového feritového jádra. Těchto závislostí se v praxi využívá k dolaďování obvodů (zašroubováním jádra nebo posouváním cívky po jádru např. u feritových antén apod.). Závislosti μ_c na poloze a na geometrických rozměrech cívek jsou uvedeny ve zvláštní kapitole o tyčových jádrech.

U hrníčkových jader nebo u jader EI se místo cívkové permeability udává činitel indukčnosti, který je pro praktické výpočty (návrhy cívek) výhodnější.

Činitel indukčnosti A_L

Činitel inducňosti A_L je indukčnost, kterou by měla cívka daného tvaru, daných rozměrů a umístěná v dané poloze na jádru za předpokladu, že je tvořena jedním závitem:

$$A_L = \frac{L}{N^2},$$

kde A_L je činitel indukčnosti [H/z²],
L indukčnost cívky [H],
N počet závitů.

Činitel indukčnosti A_L musí být měřen tak, aby jádro nebylo přebuzeno, tj. měřicí proud má být tak velký, aby $H < 4$ mA/cm. Pro praktické účely je rozměr činitele indukčnosti buď nH/z² nebo μH/z².

Činitel indukčnosti uvedený u jednotlivých jader E nebo u hrníčkových jader usnadňuje návrh obvodu (cívky). Po úpravě základního výrazu dostaneme vztah

$$N = \sqrt{\frac{L}{A_L}},$$

z nějž po dosazení potřebné indukčnosti a činitele indukčnosti vypočítáme příslušný počet závitů.

Pro jednotlivé typy jader lze po změření indukčnosti určit z tabulek druh materiálu a tím i všechny materiálové konstanty.

Tyčová permeabilita μ_t.

Tyčová permeabilita určuje, kolikrát je napětí, indukované v cívce s tyčovým jádrem umístěné v homogenním poli, větší než napětí na stejné cívce bez feritového jádra. Při měření se nesmí uplatňovat žádné parazitní elektrostatické pole, cívka musí mít při obou měřeních stejný počet závitů a měřený kmitočet musí být značně nižší, než je vlastní rezonanční kmitočet cívky s parazitními kapacitami.

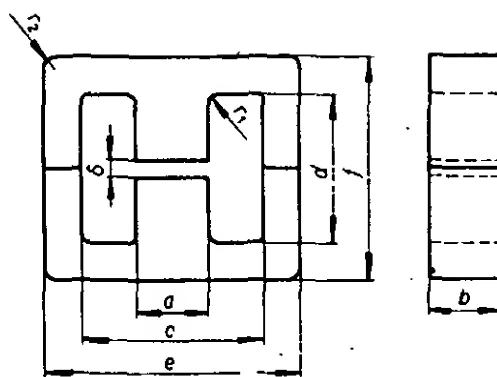
Tento činitel je (stejně jako cívková permeabilita) značně závislý na tvaru a umístění cívky na feritovém jádru a na rozměrech použitého jádra.

Tyčová permeabilita též určuje, kolikrát může být plocha cívky s feritovým jádrem menší než plocha cívky bez jádra (např. rámové antény). Tato definice platí za předpokladu, že jakost a počet závitů obou cívek budou stejné. Bude-li např. $\mu_t = 100$, bude pro stejné indukované napětí potřebná plocha cívky, umístěné ve stejné poloze vzhledem k směru magnetického pole, stokrát menší s jádrem než bez jádra. Z uvedeného plyne, že lze stále ještě s rámovou anténou dosáhnout větší účinnosti (větší efektivní výšky antény) než s feritovou anténou třeba i s nejjakostnějšími ferity. Omezujícím činitelem při použití rámové antény je prostor; rámovou anténu je nutno umístit tak, aby jakost obvodu nebyla zmenšována přítomností kovových součástí samotného přijímače.

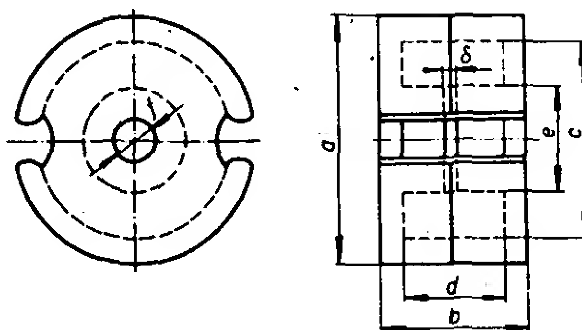
Definicí tyčové permeability skončil výčet nejdůležitějších parametrů, určující vlastnosti obvodů s feritovými materiály. Parametry, které mohou zajímat pouze profesionály při konstrukci speciálních obvodů, např. magnetostrikce feritových materiálů, která se používá např. při návrhu mezifrekvenčních transformátorů s velkou selektivitou, nebo časová nestabilita počáteční permeability (desakomodace), jež určuje změnu počáteční indukčnosti, vznikající po určité době po úplném odmagnetování feritového jádra (bez působení vnějších mechanických, teplotních a jiných změn) a která zajímá konstruktéry z hlediska dlouhodobé stability obvodů, a další jsme si zde neuvedli, protože pro běžnou (ani amatérskou) praxi nejsou zpravidla důležité.

Feritová jádra E

Feritová jádra E je možno používat pro nf transformátory, tlumivky, měniče, laděné obvody apod. V zásadě se tato jádra vyrábějí



Obr. 5. Základní rozměry vyráběných jader E



Obr. 6. Základní rozměry vyráběných hrníčkových jader

(Tabulky s rozměry vyráběných jader budou v AR A3/76)

ve dvou druzích, a to bez vzduchové mezery a se vzduchovou mezerou. Styčné plochy jader jsou již při výrobě přesně zabroušené; vzduchová mezera se vytváří broušením středního sloupku.

Určení materiálu neznámého jádra E tuzemské výroby.

V profesionálním využití není tato otázka zajímavá, protože pracovník si zpravidla objednává určitý typ jádra. Podstatně jiná je tato otázka při maloobchodním nákupu těchto součástek. Ve velké většině případů (za předpokladu, že vůbec je nějaké jádro k dostání v maloobchodní síti) nejsou jádra označena. V prodejně obvykle chybí i základní údaje o hmotě prodávaných jader. V tom případě je nutno určit (alespoň s určitou přibližností), z jaké hmoty je jádro vyrobeno. Nejprve musíme změřit jeho rozměry. Protože výrobce vyrábí tato jádra obvykle ze dvou (nebo pouze několika málo druhů) hmot, je možno úvahy redukovat již po prohlídce katalogu.

Na neznámé jádro navineme měrnou cívku (asi sto závitů) a změříme její indukčnost. Vhodné je např. zapojit obvod jako oscilátor s přesnou a dostatečně velkou kapacitou a z kmitočtu vypočítat neznámou indukčnost. Nejméně přesné, ale obvykle dostačující je použít síťový kmitočet a ze známého stejnosměrného odporu cívky a z protékajícího proudu při známém napětí vypočítat přibližnou hodnotu indukčnosti. Vliv ztrát ve feritovém jádru můžeme obvykle zanedbat.

Ze známé indukčnosti a z počtu závitů snadno vypočítáme činitel indukčnosti A_L a jeho porovnáním s údaji v tab. 2 (musíme respektovat rozměry jádra a mezery – obr. 5) určíme druh materiálu. Zjistíme-li velkou odchylku od údajů v tab. 2, je možné, že jsme měřili při příliš velkém signálu, nebo bylo měřené jádro mimořádně vyrobeno pro zvláštní účely z jiného než obvyklého materiálu. Pro nové konstrukce nedoporučuje výrobce používat jádra z materiálu H10, jež se nebudou v budoucnu vyrábět. Rozměry jader E, uvedených v tab. 2, jsou v obr. 5.

Feritová hrníčková jádra

Pro cívky s velkou a stálou indukčností je nejvhodnější jádro ve tvaru uzavřeného hrníčku podle obr. 6. Již ve výrobě se vybrušují u jader mezery a vzniká řada typů, jež na sebe vzájemně navazují činitelem indukčnosti A_L. Jádra s vybroušenou vzduchovou mezerou jsou ve výrobě párována a dosažený činitel indukčnosti (kromě největších činitelů A_L při malých vzduchových mezerách) je dodržen s přesností ±3 %. Z uvedeného důvodu nelze libovolně zaměňovat poloviny jader, které jsou vždy baleny po dvou.

Určení materiálu neznámého feritového hrníčkového jádra.

Při určování konstanty A_L hrníčkového jádra postupujeme stejným způsobem jako při určování konstanty u feritových jader E.

Tab. 2a. Činitel indukčnosti A_L [nH/z²] (s možnou odchylkou ±25 %) feritových jader E bez vzduchové mezery

Hmota \ Jádro	1	2	3	4	5	6	7	8
N05	20	–	–	–	–	–	–	–
H10	220	520	650	1 100	–	2 800	4 000	5 500
H22	480	1 000	1 200	2 000	3 000	4 000	6 500	9 000

Tab. 2b. Vzduchová mezera δ [mm] pro činitele indukčnosti A_L [nH/z²]

Jádro, hmota \ A_L	63	100	150	160	175	180	200	250	280	350	400	450	630	750	825	1000	1400	1500	1600	2500	4000
2 H10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 H22	0,75	0,35	–	0,2	–	–	–	0,1	–	–	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3 H10	–	0,4	0,2	–	–	0,15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3 H22	–	0,75	–	0,35	–	–	–	0,17	–	–	0,1	–	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–
4 H10	–	–	–	–	0,5	–	0,4	0,3	0,2	0,15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4 H22	–	1,2	–	0,6	–	–	–	0,3	–	–	0,15	–	0,07	–	–	–	–	–	–	–	–
5 H22	–	–	–	0,9	–	–	–	0,45	–	–	0,2	–	0,15	–	–	–	–	–	–	–	–
6 H10	–	–	–	–	–	–	–	1,0	–	–	–	0,5	–	0,2	–	–	–	–	–	–	–
6 H22	–	–	–	–	–	–	–	1,2	–	–	0,6	–	0,35	–	–	0,16	–	–	0,1	–	–
7 H10	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	0,5	–	0,25	0,2	–	–	–
7 H22	–	–	–	–	–	–	–	2,0	–	–	1,2	–	0,6	–	–	0,3	–	–	0,2	0,1	–
8 H10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8 H22	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,8	–	1,2	–	–	0,6	–	–	0,3	0,2	0,1

Tab. 3. Činitel indukčnosti A_L [nH/z²] feritových hrníčkových jader bez vzduchové mezery (možné odchylky jsou ±25 %)

Hmota \ Jádro	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H6	400	550	800	1 100	1 200	1 800	–	–	–
H12	800	1 000	1 500	2 000	2 600	3 200	3 600	5 000	5 100
H22	–	1 500	–	2 500	3 800	4 200	6 200	8 000	8 400

Tab. 4. Vzduchová mezera [mm] pro činitele indukčnosti A_L [nH/z²]

Jádro, hmota \ A_L	25	40	63	100	160	250	400	630	1 000	1 600	2 500
1 H6	0,7	0,38	0,18	0,1	–	–	0	–	–	–	–
H12	–	0,4	0,2	0,11	0,06	–	–	–	–	–	–
2 H6	–	0,64	0,38	0,16	–	–	–	–	–	–	–
H12	–	–	0,6	0,2	0,1	–	–	–	–	–	–
H22	–	–	–	0,2	0,1	0,06	0,03	–	–	–	–
3 H6	–	1	0,53	0,3	0,14	–	–	–	–	–	–
H12	–	1,2	0,7	0,35	0,19	–	–	–	–	–	–
4 H6	–	2,45	1,25	0,62	–	–	–	–	–	–	–
H12	–	2,55	1,3	0,64	0,32	0,18	–	–	–	–	–
H22	–	–	–	0,68	0,34	0,2	0,1	–	–	–	–
5 H6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
H12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
H22	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6 H6	–	–	–	1,55	0,7	0,35	0,17	–	–	–	–
H12	–	–	–	1,65	0,8	0,4	0,2	0,13	–	–	–
H22	–	–	–	–	0,82	0,42	0,24	0,15	0,1	–	–
7 H12	–	–	–	–	–	0,72	0,4	0,22	0,12	–	–
H22	–	–	–	–	–	–	0,42	0,24	0,13	0,08	–
8 H12	–	–	–	–	2,1	1,22	0,63	0,35	0,2	–	–
H22	–	–	–	–	–	1,25	0,67	0,36	0,21	0,1	–
9 H12	–	–	–	–	–	1,1	0,7	0,45	0,2	0,08	–
H22	–	–	–	–	–	–	–	0,55	0,22	0,11	0,06

U hrníčkových jader se dosahuje poměrně velkých indukčností, a proto je nutno před jejich sestavováním dokonale očistit styčné plochy jader, aby případné nečistoty nezvětšovaly vzduchovou mezeru. Na obr. 6 jsou základní rozměry vyráběných hrníčkových jader a v tab. 3 činitelé indukčnosti u jader bez vzduchové mezery. V tab. 4 jsou uvedeny vzduchové mezery pro dosažení různých činitelů indukčnosti.

Feritové tyčové materiály

U jader popsaných v předchozích kapitolách jsme si neuváděli závislosti jakosti obvodů na průměrech drátů a na kmitočtech, závislost činitele indukčnosti A_L na stejnosměrném sycení jader apod. V podstatě lze říci, že změnou polohy cívky na jádru se indukčnost příliš nemění. Proto není nutné definovat rozměr měrné cívky, popř. její polohu na jádru. Navrhujeme-li např. oscilátor, u něhož požadujeme přesné nastavení kmitočtu (a tím i přesnou indukčnost), lze měnit indukčnost např. stažením jádra nebo změnou mezery izolační vložkou mezi dosedacími plochami jádra. Jemně můžeme měnit indukčnost hrníčkových jader zasouváním dolaďovacího jádra do středního otvoru v hrníčku. Rozsah doladění bude v tomto případě tím větší, čím větší bude vzduchová mezera použitého jádra.

U feritových jader E nelze indukčnost měnit jádrem; v malých mezích ji lze měnit např. posuvem úzké cívky po středním sloupku jádra, ve větším rozsahu změnou vzduchové mezery.

U tyčových tvarů feritových jader se indukčnost značně mění v závislosti na poloze a tvaru cívky. Velký vliv na indukčnost má i poměr průměru cívky k průměru feritového tyčového jádra. Pro zvláštní použití tyčových jader (např. pro indukční antény) nás kromě tak zvané cívkové permeability zajímá i permeabilita tyčová, která (spolu s permeabilitou cívkovou) určuje účinnost feritové antény. Tato permeabilita se může popř. projevovat i nežádoucí vzájemnou vazbou jednotlivých obvodů přijímače. Feritová tyčová jádra se používají zejména pro feritové induktivní antény nebo jako dolaďovací jádra, která jsou vlastně zvláštním případem jader používaných pro antény. Jejich vlastnosti jsou podobné, ovšem použití je značně rozdílné. Nezajímá nás u nich tolik permeabilita tyčová jako spíše permeabilita cívková a její závislosti na poloze a tvaru použité cívky. U tyčových jader lze určit jen přibližně, z jakého materiálu jsou jádra vyrobena.

(Pokračování)

Elektronický telegrafní klíč

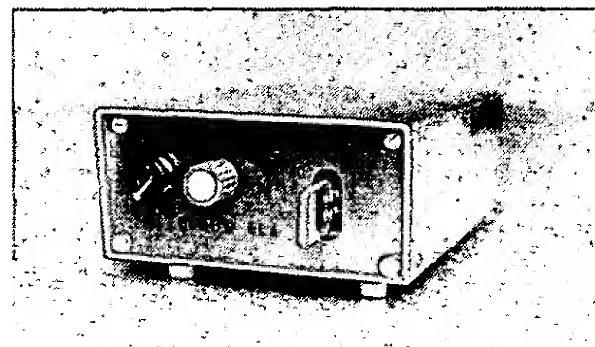
Ing. Aleš Novák, OK2BGH

Popisovaný elektronický klíč vznikl v r. 1973 ze snahy sestrojit spolehlivý automatický telegrafní klíč, který by umožňoval práci jak u krbu, tak i v přírodě. Podobný klíč s výbornými parametry byl již v AR popisován [1]. Toto zapojení má však několik nevýhod. Především vyžaduje poněkud odlišný způsob dávání, než obvyklá zapojení. Mezi další nevýhody patří složitost zapojení a značné nároky na napájecí zdroje, které znemožňují bateriové napájení. Jiné zapojení popisuje [2]. Toto zapojení odstraňuje první dvě nevýhody, přičemž zachovává výhody zapojení [1]. Integrované obvody s křemíkovými tranzistory umožnily odstranit i poslední nevýhodu a výsledkem je popisovaný elbug. V době, kdy se elektronické klíče konstruují již téměř výhradně s číslicovými obvody je ukázkou, že stejného výsledku lze dosáhnout s klasickými součástkami.

Technické parametry

Napájení ze sítě 220 V: spotřeba asi 3,3 VA, současné dobíjení nebo nabíjení vestavěné baterie;
z vnitřní baterie: akumulátorová baterie NiCd ze čtyř článků 450 mAh. Spotřeba asi 5,5 mA v klidu, asi 23 mA při vysílání čárek;
z vnější baterie: 3,5 až 6 V nebo (po přepnutí) 11 až 18 V. Spotřeba při 18 V asi 150 mA, při menším napětí úměrně menší.

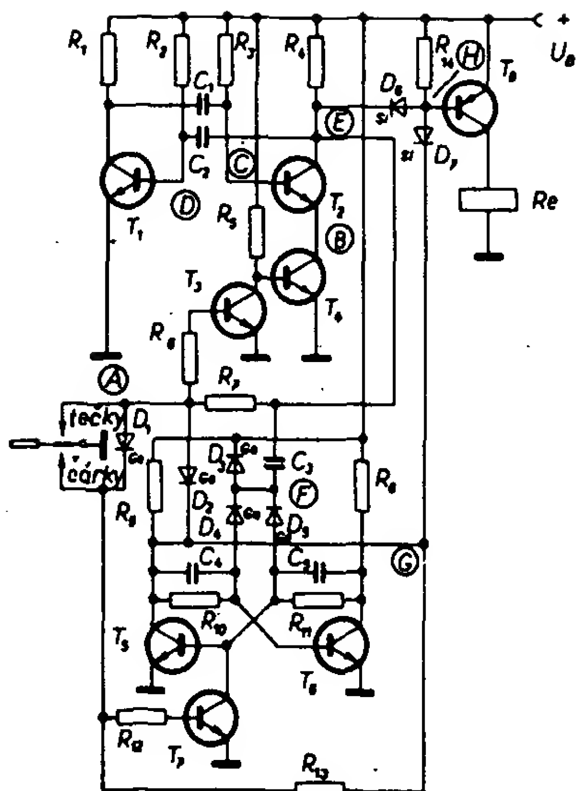
V celém rozmezí napájecích napětí se nemění poměr tečka–čárka–mezera, ani nastavená rychlost.



Rychlost: plynule regulovatelná v rozmezí 50 až 200 zn/min.
Max. spínaný výkon: 10 W do odporové zátěže.
Max. proud přes kontakty: 0,4 A.
Vestavěný nf generátor: kmitočet asi 700 Hz, výstupní napětí obdélníkovité, rozkmit prakticky rovný napájecímu napětí, výstupní odpor menší než 4 kΩ.
Pracovní teplota: –20 °C až +60 °C (vestavěná baterie NiCd pouze do 40 °C).
Rozměry: 124 × 70 × 235 mm.
Hmotnost: asi 1,50 kg včetně baterií.

Popis funkce

Funkci si vysvětlíme na zjednodušeném schématu (obr. 1). Předpokládejme, že ovládací páka – „pastička“ – je v klidu, tzn. rozpojena. Tranzistor T_3 je otevřen proudem báze, který protéká z kladného pólu baterie



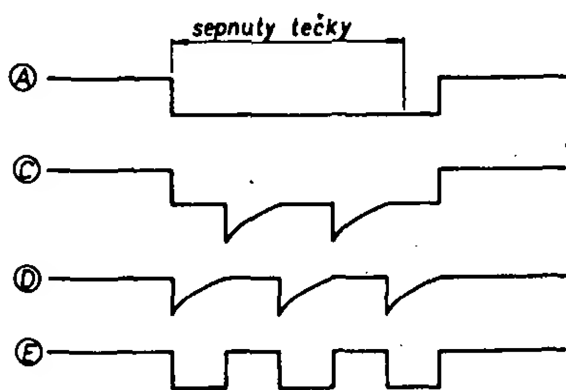
Obr. 1. Zjednodušené schéma

přes R_4, R_7 a R_6. Na kolektoru otevřeného tranzistoru je velmi malé, tzv. saturační napětí, které bývá kolem 0,1 V. Toto napětí nestačí k otevření T_4, ten je tedy uzavřen, neprotéká přes něj proud a proto neprotéká ani proud přes T_2.

Nyní vychýlíme ovládací pastičku do polohy „tečky". Tím se zruší napětí, kterým byl T_3 otevřen, ten se uzavře a T_4 sepne. Důležité je, že multivibrátor začne kmitat vždy tak, že T_2 sepne, po dobu kmitu je sepnutý, pak sepne T_1 a T_2 je rozepnutý atd. Multivibrátor kmitá tak dlouho, dokud držíme pastičku. Tím jsme tedy vyrobili tečky. Na kolektoru T_2 jsou tyto tečky v negativní podobě. Při vysílání tečky T_2 vede, je na něm tedy téměř nulové napětí, v mezeře nevede a je na něm tedy plné napětí zdroje. Vznik teček je vidět z časového diagramu (obr. 2).

Uvolníme-li ovládací pastičku, mohou nastat dva případy. Byla-li právě mezera, tj. T_2 byl rozepnut, začne do báze T_3 téci proud přes R_4, R_7 a R_6, T_3 sepne a T_4 rozepne.

Byla-li právě tečka, tj. tranzistor T_2 byl sepnut, pak po uvolnění pastičky T_3 nesepne, poněvadž na kolektoru T_2 je pouze saturační napětí, které k otevření T_3 nestačí. Trvá tedy tečka dále až do skončení její správné délky. Jakmile tečka skončí, zvětší se napětí na kolektoru T_2, tranzistor T_2 se otevře, T_3 uzavře a zablokuje činnost multivibrátoru. Jak je zřejmé, stačí jen kratičké ťuknutí na tečkový kontakt a multivibrátor už si sám drží T_4 sepnutý až do ukončení správné délky tečky. Za povšimnutí rovněž stojí, že vychýlíme-li znovu „pastičku" do polohy tečky ještě



Obr. 2. Tvorba teček

před skončením mezery, začne další tečka až po uplynutí plné délky mezery – C_1 drží totiž tranzistor T_2 uzavřený tak dlouho, dokud se nevybije, stejně jako při trvalém vysílání teček.

Nyní si vysvětlíme tvorbu čárek. Čárky se tvoří tak, že se překlene mezera mezi dvěma tečkami. Čárka tak bude mít délku tečky, následující mezery a další tečky, tedy celkem 3 jednotky. K překlenutí mezery slouží bistabilní klopný obvod s tranzistory T_5 a T_6 spolu s blokovacím tranzistorem T_7. V klidu je tranzistor T_7 otevřen proudem báze přes R_9, R_{13}, R_{12}. Malé saturační napětí T_1 nedovolí, aby se tranzistor T_5 otevřel, je tedy T_5 uzavřen a T_6 je otevřen.

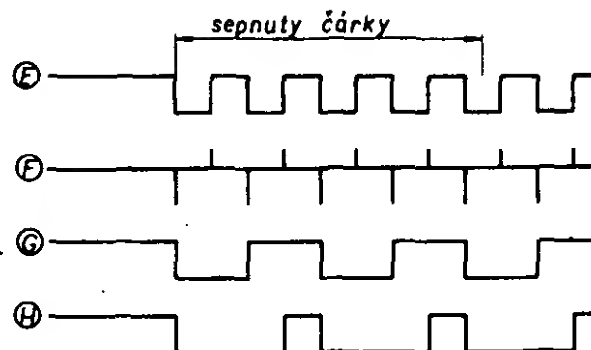
Vychýlíme-li pastičku do polohy čárky, pak se téměř okamžitě uzavře T_7, bistabilní multivibrátor je tedy odblokován a může pracovat. Nepatrně později začne kmitat astabilní multivibrátor, generátor teček. Tentokrát se uzel odporů R_6, R_7 neuzemňuje přímo, ale přes oddělovací diodu D_1.

Předstih uzavření T_7 před počátkem kmitů astabilního multivibrátoru je dán tím, že T_7 je ovládán přímo, kdežto T_2 se ovládá přes tranzistory T_4 a T_3 a přes diodu D_1.

Bistabilní klopný obvod je tedy připraven k činnosti. Přes derivační kondenzátor C_3 prochází hrany impulsů. Na první zápornou hranu (tj. začátek tečky) bistabilní klopný obvod změní stav, T_5 sepne a T_6 rozepne. Po příchodu další záporné hrany znovu mění stav, tj. T_5 rozepne a T_6 sepne atd. Kladné hrany jsou hradlovány diodami D_3, D_4 a D_5 a na klopný obvod nepůsobí. Na kolektoru T_5 je tedy napětí obdélníkovitého průběhu o polovičním kmitočtu než na kolektoru T_2. Čárky vzniknou sečtením průběhů na kolektorech T_2 a T_5. K tomu slouží součtové diody D_6 a D_7. Za těmito diodami se objeví napětí blízké nule vždy, bude-li na kolektoru T_2 nebo T_5 (nebo obou) nulové napětí. Činnost obvodu znázorňuje časový diagram na obr. 3.

Jak je zřejmé, jsou za součtovými diodami impulsy o délce tří jednotek a mezery o délce jedné jednotky, přesně tak, jak to požadujeme.

Nyní pustíme ovládací pastičku. Je-li právě mezera mezi čárkami, vypne se okamžitě generátor teček a zablokuje se bistabilní klopný obvod tím, že se otevře tranzistor T_7. Další značka, ať tečka nebo čárka, může začít až po uplynutí předepsané mezery od poslední značky, dřív generátor teček nespustí.

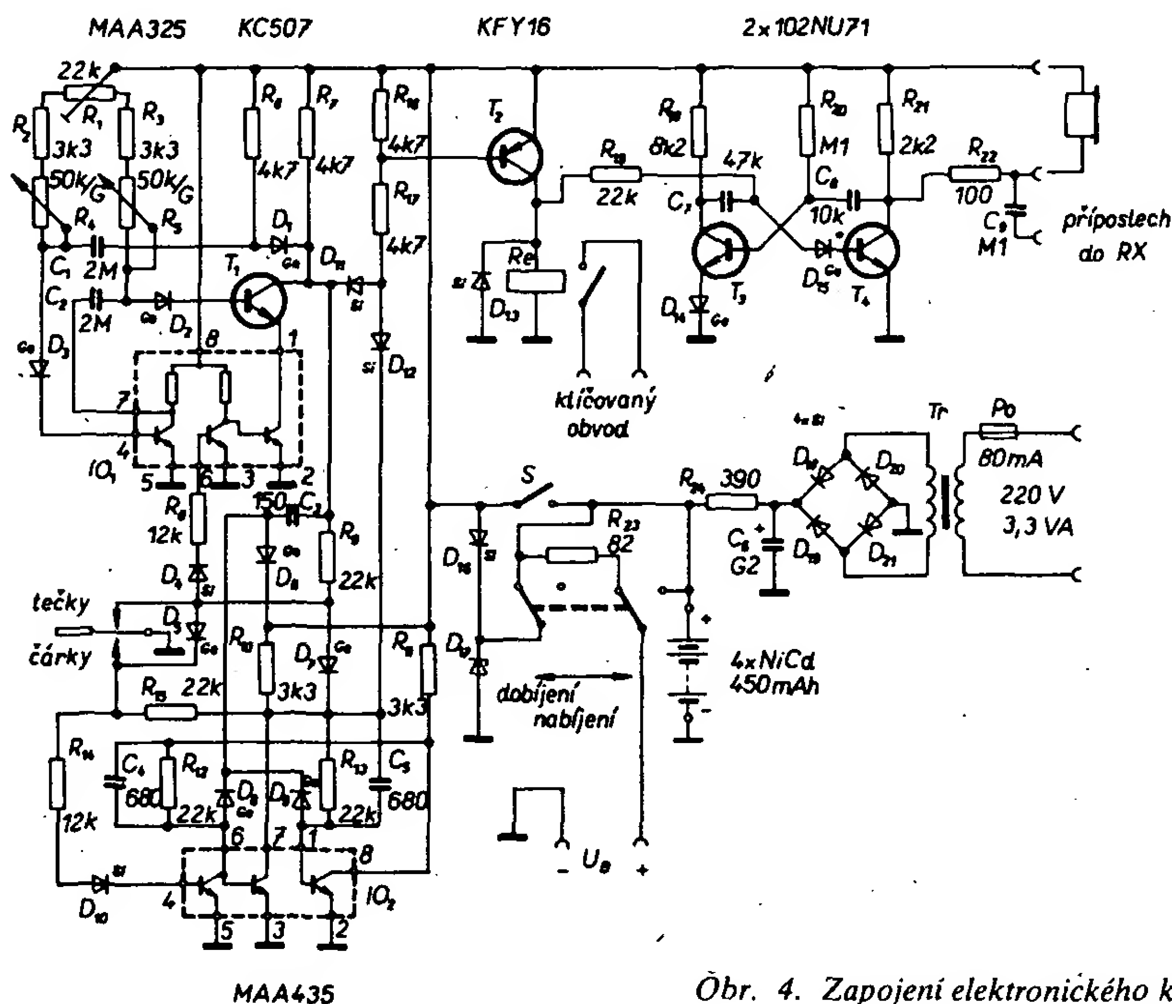


Obr. 3. Tvorba čárek

Předpokládejme nyní, že jsme pustili ovládací pastičku hned po začátku čárky. Po dobu první třetiny čárky je na kolektoru T_2 nepatrné saturační napětí. Taktéž je nepatrné saturační napětí na kolektoru T_5 a přes diodu D_2 na tečkovém kontaktu pastičky. Po skončení první třetiny čárky se sice na kolektoru T_2 objeví napětí, ale „tečkový" kontakt pastičky je stále držen na téměř nulovém potenciálu sepnutým tranzistorem T_5 přes diodu D_2. Tečkový generátor je tedy stále v chodu. Jakmile z generátoru přijde další tečka, překlopí se bistabilní klopný obvod do druhého stavu, na kolektoru T_5 se objeví napětí, takže generátor teček odtud již není držen v chodu. To ale nevadí, poněvadž teď už až do skončení třetí třetiny čárky je držen v chodu nulovým napětím na kolektoru T_2. Stačí tedy i velmi krátké ťuknutí o čárkový kontakt a klíč vytvoří čárku přesné délky a za ní příslušnou mezeru.

Zde je třeba upozornit na podstatnou výhodu tohoto zapojení v tom, že impedance v obvodu pastičky jsou poměrně velké a přechodový odpor až do velikosti několika kΩ neohrozí správnou funkci, jak se často stává u zapojení [3]. Impedance však nejsou tak velké, jako u některých elektronkových zapojení, kde správnou funkci ohrožuje nakmitání vf nebo síťového napětí.

Za součtovými diodami jsou telegrafní značky v negativní podobě. Nulovému napětí odpovídá značka, plnému napájecímu napětí mezera. Následující tranzistor T_8 pracuje jako spínací a současně značky invertuje. V kolektoru tohoto tranzistoru je klíčovací relé. Pro příposlech je ještě vestavěn nf generátor, který v schématu na obr. 1 není uveden.



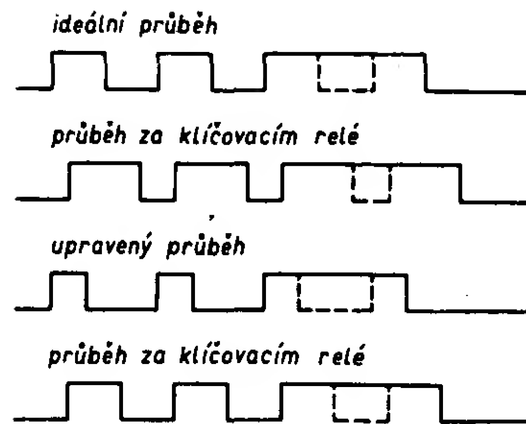
Obr. 4. Zapojení elektronického klíče

Popis zapojení

Výsledné zapojení elektronického klíče je na obr. 4. Generátor teček je osazen integrovaným obvodem MAA325 a tranzistorem KC507 až 509. Poněvadž uvedené typy tranzistorů mají maximální dovolené inverzní napětí U_{BE} = 5 V, je v bázi tohoto tranzistoru zapojena dioda D_2, která zamezí namáhání přechodu báze-emitor inverzním napětím. Stejná dioda je zapojena i v bázi prvního tranzistoru systému MAA325. Tyto dva tranzistory pracují jako astabilní multivibrátor. Dioda D_1 a odpor R_6 slouží k úpravě tvaru impulsů na téměř ideální obdélníky.

Rychlost se reguluje dvojitým potenciometrem R_4, R_5. Byl použit logaritmický potenciometr typu TP283b/G. Aby se otáčením doprava rychlost přibližně rovnoměrně zvětšovala, byl nejdříve upraven. Úprava spočívá v tom, že se mezi sebou zamění odporové dráhy (zadní dopředu a naopak). Tím se smysl průběhu odporu obrátí, poněvadž odporové dráhy jsou umístěny zrcadlově.

Trimr R_1 slouží k nastavení poměru tečka/mezera. Je použit typ TP 011. V ideálním případě se nastavuje poměr 1 : 1. Pokud se zařízení klíčuje přes relé, které má rozdílné zpoždění přítahu a odpadu, nastaví se poměr tak, aby tato zpoždění byla kompenzována.



Obr. 5. Kompenzace zpoždění klíčovacího relé

Obr. 6. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji K07

Totéž platí i pro diferenciální klíčování. Že se dají přesně vykompenzovat i dlouhá zpoždění, dokladuje časový diagram na obr. 5.

Pro osazení bistabilního klopného obvodu je použit integrovaný obvod MAA435. „Posouvací“ dioda D_{10} (stejně i D_4) posunuje otevírací napětí tranzistoru na asi 1,2 V. Tím je zajištěna správná funkce i při saturačním napětí zvětšeném o úbytek na diodě D_5 nebo D_7.

Spínací tranzistor p–n–p T_2 je typu KFY16 nebo KFY18, dobře vyhoví i KF517. Klíčovací relé bylo použito jazýčkové, typ HU104.45.01. Toto relé při paralelním spojení obou vinutí spíná již při napětí asi 3 V. Má dva jazýčkové kontakty, samozřejmě plně vyhoví i s kontaktem jedním (plošný spoj je navržen pro oba druhy jazýčkových relé).

Nf generátor je osazen tranzistory 102NU71. Je možno jej osadit prakticky jakýmikoli tranzistory n–p–n. Aby se daly použít i křemíkové nebo vf typy, jsou v sérii s přechodem báze-emitor ochranné diody D_{14}, D_{15}.

Napájecí zdroj je kombinovaný bateriový (NiCd) a síťový. Síťový transformátor je navinut na transformátorové plechy M12. Výška svazku plechů je 16 mm. Primární vinutí má 5200 závitů drátu CuL o průměru 0,08 až 0,1 mm. Je vždy po několika vrstvách prokládáno prokladovým papírem tl. 0,05 mm. Mezi primárním a sekundárním vinutím je zesílená izolace. Sekundární vinutí má 480 z drátu CuL o ⌀ 0,2 až 0,25 mm. Vinout musíte pečlivě, aby se obě vinutí vešla do okénka. Plechy jsou skládány střídavě.

Sekundární napětí je usměrněno můstkovým usměrňovačem a filtrováno kondenzátorem alespoň 200 µF/35 V. Na tomto elektrolytickém kondenzátoru je asi 25 až 30 V. Přes odpor R_{24} se dobíjí baterie NiCd, složená ze čtyř článků 450 mAh.

Aby baterie nebyla trvale přebíjena, je v poloze „dobíjení“ paralelně k ní připojena vybraná Zenerova dioda D_{17} typu 1NZ70, která má Zenerovo napětí 5,4 až 5,8 V (při 50 mA). Dosáhne-li při dobíjení napětí na baterii této velikosti, tj. 1,35 až 1,45 V na článek [5], převezme veškerý proud zdroje Zenerova dioda a baterie tedy nemůže být trvale přebíjena. Tento režim je určen pro síťový provoz. Baterie v tomto režimu není plně nabita. Aby bylo možné ji plně nabít (před odjezdem na kótu apod.) přepne se přepínač *Př* do polohy „nabíjení“, Zenerova dioda se tím odpojí a baterie se může plně nabít. Po dobu provozu z vnitřní baterie necháváme přepínač v této poloze. Ve zdířkách U_B je možno kontrolovat napětí baterie, které nesmí klesnout pod 4,4 V. Je třeba připomenout, že baterie se dobíjí nebo nabíjí i při vypnutém hlavním spínači po dobu, dokud je zastrčena síťová šňůra. Obdobným způsobem je řešeno i napájení přenosného osciloskopu Tektronix 324 a dobře se osvědčuje. Současně s přepínáním *Př* se přepíná předřadný odpor k Zenerově diodě. Při nouzovém použití vnějšího zdroje se v poloze „dobíjení“ připojuje zdroj 11 až 18 V, v poloze „nabíjení“ zdroj o napětí 3,5 až 6 V.

Všechny odpory mohou být na zatížení 50 mW (TR 112) mimo R_{23} a R_{24} ve zdroji, které jsou na 2 W a odporu R_{22}, který doporučuji 0,25 W (TR 151). Pak totiž nevadí ani zkrat ve zdířkách pro sluchátka.

Kondenzátory C_1 a C_2 jsou MP, typu TC 180. Poněvadž na nich do značné míry závisí správná funkce, nelze doporučit elektrolytické kondenzátory, byť třeba i tantalové. Kondenzátory C_3, C_4, C_5 mohou být prakticky libovolné, pokud rozměrově vyhoví. Jejich kapacita není kritická. Kondenzátory C_7 a C_8 jsou typu TK749 až 751 nebo podobné vhodných rozměrů.

Použité diody jsou dílem hrotové germaniové typu GA200 až 207 (na jejich kvalitě kromě D_5 příliš nezáleží), dílem křemíkové typu KY130/80; lze však použít i diody KA501 až 503 nebo KA206 až 207.

Konstrukční provedení

Základ mechanické soustavy tvoří přední a zadní panel, které jsou v rozích spojeny distančními čtyřhrany 8 × 8 mm délky 192 mm. Na spodních čtyřhranech je na distančních podložkách přišroubována deska s plošnými spoji, která nese většinu součástek.

Na předním panelu je upevněn hlavní spínač a dále jím prochází hřídel potenciometru regulace rychlosti a ovládací páka „pastičky“. Na zadním panelu je síťová přívodka, tři páry zdířek, páčkový přepínač a konektor. Součástky R_{23} a D_{16} jsou upevněny rovněž na zadním panelu.

Deska s plošnými spoji nese všechny ostatní součástky včetně držáku pojistky, držáku baterie, síťového transformátorku, potenciometru regulace rychlosti i pastičky.

Pastička má být vyrobena pečlivě. Za základ slouží kontaktová část polarizovaného relé RFT. Z relé odšroubujeme keramickou část, která nese kontakty a kotvičku. V kotvičce jsou zalisovány dvě bakelitové čočky, které opatrně odstraníme. Vzniklé otvory použijeme k upevnění pádlíčka šrouby M2). To je uchyceno dvěma fosforbronzovými planžetami tloušťky asi 0,2 až 0,3 mm, které současně využijeme k zesílení pružiny, aby vychýlení pastičky bylo tvrdší. Po sestavení nejdříve přihýbáním či podkládáním planžet vystředíme ovládací páku pastičky. Jemné seřízení dokončíme nastavitelnými kontakty. Takto vyrobená pastička má přesný chod, dá se lehce ovládat i při vysokých rychlostech a její kontakty jsou zaručené kvalitní. Je ji třeba jen chránit před hrubými mechanickými nárazy, které mohou změnit nastavení nebo i pastičku poškodit.

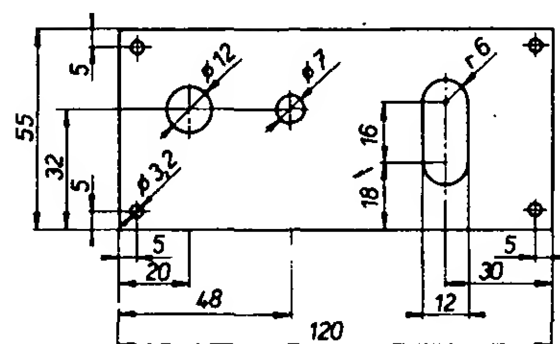
Držák baterií je z cínovaného železného plechu, v rozích spájeného, uvnitř je vyložen izolačním materiálem. Dovnitř se vkládají baterie v držáku na čtyři tužkové články, který se běžně prodává v obchodech. K propojení slouží kontakty ze staré destičkové baterie 9 V.

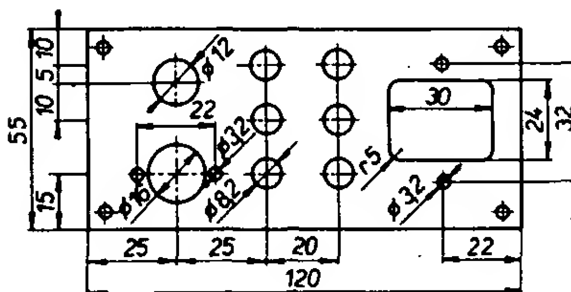
Přední a zadní panel je z hliníkového plechu tl. 2 mm. Povrch je eloxován a obarven v textilní barvě Duha č. 14 (růžová), která je velmi dekorativní. Nápisy jsou zhotoveny obtisky Propisot a celek je přestříknut bezbarvým lakem.

Plášť přístroje je ze dvou dílů. Materiálem je opět hliník, povrchová úprava elox a barva Duha. Pro transport vyrobíme vhodný obal tak, aby byly vyloučeny nárazy do pádlíčka pastičky.

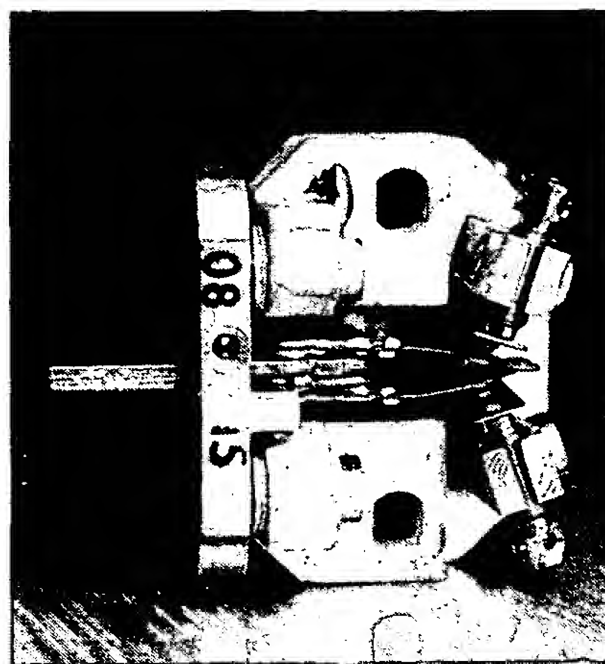
Uvedení do chodu

Uvedení do chodu vlastně vyplývá z popisu funkce. Nejdříve zařízení zapojíme s vnějším zdrojem asi 4,5 V a uvedeme do chodu generátor teček. Nepracuje-li, zkusíme uzemnit emitor T_1 přímo. Tak poznáme, zda je vadný vlastní multivibrátor, nebo zda je závada v blokovacím obvodu. Po oživení generátoru teček zkontrolujeme funkci bistabilního klopného obvodu. Nejlépe se pracuje s osciloskopem, na kterém můžeme sledovat průběhy podle popisu funkce. Nakonec oživíme zbývající části. Při správných

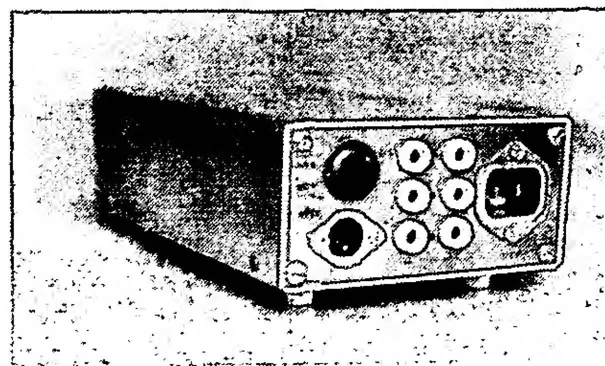




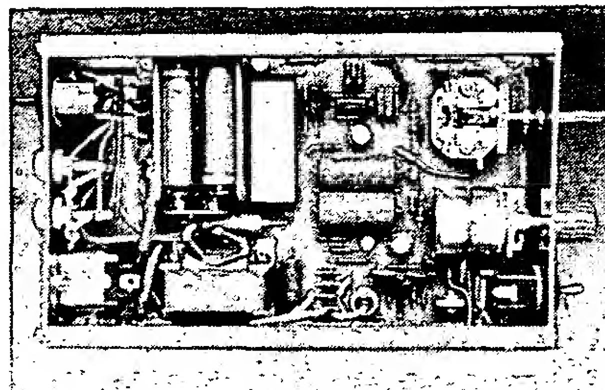
Obr. 7. Výkresy předního a zadního panelu klíče



Obr. 8. Část relé použitá pro zhotovení pastičky



Obr. 9. Pohled na zadní panel elektronického klíče



Obr. 10. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji

součástkách však bude elbug chodit na první zapojení. Trimrem R_1 nastavíme na výstupu klíčovacího zařízení poměr tečka-mezera 1 : 1. Nakonec uvedeme do chodu síťový zdroj a zkontrolujeme, zda je správné dobíjení baterie NiCd. V režimu „nabíjení" musí být proud do baterie asi 40 mA, v režimu „dobíjení" zpočátku (při částečně vybité baterii) také, nabíjením se však musí zmenšovat až u úplně nabité baterii bude nulový, popř. i záporný; baterie se bude vybíjet do Zenerovy diody. Nestane-li se tak ani po 16 hodinách plného nabíjení, je třeba hledat závadu buď ve špatném zapojení a vadné baterii NiCd, nebo má Zenerova dioda D_{17} příliš velké Zenerovo napětí. V režimu „nabíjení" nenecháváme klíč déle než 16 hod. Plně nabíjet je možno baterii bez ohledu na stav jejího vybití [4].

Na závěr ještě upozornění, že místo integrovaných obvodů lze bez problémů použít jednotlivé křemíkové tranzistory.

Literatura

[1] *Kos, J.:* Elektronický telegrafní klíč. AR 11/1965, str. 22 až 25.

[2] *Kononov, W., UY5VJ:* Avtomatičeskij telegrafnyj ključ. Radio 10/1972, str. 19 až 20.

[3] Klíče a klíčování. AR 12/1963, str. 356 a 357.

[4] ČSN 36 4370: Neprodyšně uzavřené niklokadmiové akumulátorové články a baterie. Všeobecné technické požadavky.

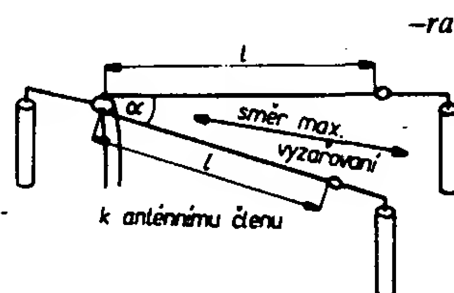
[5] ČSN 36 4371: Neprodyšně uzavřené niklokadmiové akumulátorové články.

Vee-beam

Závislost zisku směrové antény podle obr. 1 na délce jejích ramen v násobcích vlnové délky a na úhlu mezi rameny udává následující tabulka:

l [λ]	α	Zisk [dB]
1	108°	3
2	70°	4,5
3	57°	5,5
4	47°	6,5
5	43°	7,5
6	37°	8,5

CQ 4/75 –ra



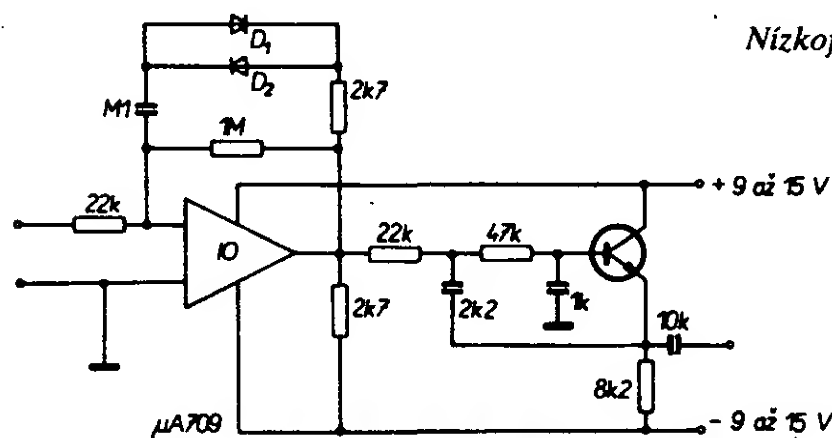
Obr. 1. Anténa Vee-beam

Nf kompresor

Nízkofrekvenční kompresor k vysílači SSB s operačním zesilovačem popisuje WA6QJU v časopise 73. Používá jej v přívodu od mikrofonu k zesilovači a tvrdí, že při použití tohoto kompresoru dostává na svůj transceiver HW-100 o 1,5 až 3 S lepší reporty. Diody D_1 a D_2 jsou libovolné křemíkové, *IO* může být kterýkoli z řady MAA501 až 4. Na kompresoru naměřil autor následující údaje:

Vstupní napětí [mV]	Výstupní napětí [mV]	Zesílení
5	130	26
10	260	26
20	460	23
30	520	17
60	600	10
150	700	4,7
300	800	2,7
500	850	1,7

73 Magazine –ra



Nízkofrekvenční kompresor

RADIOAMATÉRSKÝ SPORT



CQ WPX SSB Contest

Závod se pořádá každoročně v březnu, začíná v 00.00 GMT (sobota) a končí ve 24.00 GMT (neděle). Závod probíhá ve všech amatérských pásmech a stanice jsou hodnoceny v kategoriích J/J, J/M, K, a kategorie více operatérů, všechna pásma, více vysílačů. Provoz pouze SSB. Vyměňuje se kód A. Spojení s vlastní zemí platí pouze pro získání násobičů, spojení v pásmech 14, 21 a 28 MHz se stanicemi vlastního kontinentu se hodnotí jedním bodem, se stanicemi jiných kontinentů třemi body, spojení v pásmech 3,5 a 7 MHz se stanicemi vlastního kontinentu dvěma body, se stanicemi jiných kontinentů šesti body. Násobiče jsou jednotlivé prefixy dle zásad diplomu WPX a to bez ohledu na pásma. Konečný výsledek získáme vynásobením součtu bodů za spojení počtem různých prefixů, se kterými jsme během závodu pracovali.

Helvetia 22

Navazují se spojení pouze se stanicemi HB ve všech pásmech včetně 160 m. Závodí se provozem CW i FONE, nelze však navazovat telegrafní spojení s fonickou stanicí a obráceně. S jednou stanicí na jednom pásmu lze navázat pouze jedno platné spojení, bez ohledu na druh provozu. Závod začíná vždy v sobotu v 15.00 GMT a končí v neděli v 17.00 GMT. Spojení se stanicí HB se hodnotí třemi body, násobiče jsou švýcarské kantóny na každém pásmu zvlášť. Konečný výsledek dá součet bodů za spojení ze všech pásem vynásobený součtem kantónů z jednotlivých pásem. Vyměňuje se kód A, švýcarské stanice navíc předávají dvě písmena, označující zkratkou kanton. Pokud stanice během závodu naváže spojení se všemi 22 kantony, může zažádat o diplom H 22; případně lze navázaná spojení doplnit QSL lístky, které již máte doma.

WAB Contest

pořádají angličtí amatéři v několika samostatně hodnocených částech; začátek je vždy v 09.00 GMT a závod končí ve 21.00 GMT.

- 14, 21 a 28 MHz, FONE – druhou neděli v březnu, 14, 21 a 28 MHz, CW – čtvrtou neděli v březnu, 1,8, 3,5 a 7 MHz, FONE – prvou neděli v dubnu, 1,8, 3,5 a 7 MHz, CW – druhou neděli v dubnu.

Každé spojení se hodnotí pěti body. Násobiče jsou oblasti WAB bez ohledu na pásmo. Pro získání bodů je však spojení s jednou stanicí na jiném pásmu možno opakovat. Kód A, plus označení oblasti WAB (dvě písmena a dvě číslice – např. SP57) případně číslem majitele z „WAB-book". Kategorie: vysílací stanice, P. Posluchači odposlouchávají pouze anglické stanice pracující v závodě.

SP – DX Contest

pořádá každoročně PZK, a to první víkend v dubnu. Začátek je v sobotu v 15.00 GMT, konec v neděli ve 24.00 GMT. Kategorie J/J, J/M, K, P. Předává se kód A, polské stanice dávají značku powiatu (obdobné našim okresům). Spojení pouze CW, navazují se pouze spojení se stanicemi SP a každé se hodnotí třemi body. Násobičem jsou powiaty bez ohledu na pásma. Spojení navázaná v závodě je možno použít pro diplom „Polska Award". Závod probíhá na pásmech 3,5 až 28 MHz.



Den VKV rekordů 1975

145 MHz – stálé QTH

1.	OK1MG	HK71a	166 QSO	36 186 bodů
2.	OK1KSD	HK73a	146	29 954
3.	OK1ATQ	HK50h	132	28 366
4.	OK2KRT	JJ41j	122	21 342
5.	OK2BDX	IJ48j	115	20 532
6.	OK3CFN	II40a	104	20 516
7.	OK2LG	II24b	87	19 331
8.	OK2KUM	IJ49a	116	19 262
9.	OK1OFG	HK74h	108	18 927
10.	OK2SRA	JJ24h	103	17 414
11.	OK3KBM	II57j	81	16 043
12.	OK3CDM	JI26b	67	15 100
13.	OK3CCX	JI02g	86	15 013
14.	OK2RX	IJ64j	71	12 891
15.	OK2UC	JJ12a	88	10 779
16.	OK2KTE	IJ57d	80	10 584
17.	OK2KOS	JJ11c	61	5 724
18.	OK2KGE	IJ68a	45	5 021

19.	OK1AUK	GJ28h	27	4 358
20.	OK2SSO	IJ50c	47	4 323

Hodnoceno 38 stanic.

145 MHz – přechodné QTH

1.	OK1KTL	GK62h	477 QSO	138 012 bodů
2.	OK1KRA	GK45f	395	115 570
3.	OK1AIY	HK18d	253	68 956
4.	OK3KJF	II57h	262	64 048
5.	OK3KCM	JI16a	203	53 416
6.	OK1VEC	GJ67g	231	45 058
7.	OK1VHK	GK55h	198	44 416
8.	OK1KCU	GK29j	176	42 431
9.	OK1FBI	HK29b	178	41 918
10.	OK1KDO	GJ46e	183	41 838
11.	OK1KOK	IK74j	187	40 498
12.	OK1BMW	HK52b	154	39 977
13.	OK2KAU	JJ32d	189	39 682
14.	OK1MXS	HK49j	170	38 113
15.	OK2KVI	JJ33g	185	38 071
16.	OK1IAC	GJ24j	172	36 504
17.	OK1QI	IK77h	184	36 196
18.	OK1KKH	IK53g	168	35 584
19.	OK1KHK	IK52b	171	33 378
20.	OK2KOG	JJ42h	170	33 284

Hodnoceno 75 stanic.

Závod probíhal za průměrných podmínek šíření, avšak přesto se dala dělat běžně spojení na 400 i více km, díky stále se zlepšujícímu vybavení stanic (možnost provozu SSB a vícenásobné anténní systémy). Stínem tohoto i mnoha jiných VKV závodů však stále zůstávají stanice, které bezohledně ruší nekvalitním vysíláním (kliksy, parazity a špatný provoz). V tomto závodě byly stížnosti na stanice: SP6LB/6 – 4×, OK1KKS – 3×, OK2KOG – 2× a na mnoho dalších po jedné stížnosti.

Závod vyhodnotily RK z Košic. *OK1MG*

DX

Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko v Čechách

Největší rozruch v poslední době vzbudily dvě expedice několika Kanaďanů (VE3MJ, VE3MR, VE3GMT a VE3IAA) na nové země DXCC, které byly již před tím oficiálně od ARRL uznány! Jednalo se o ostrov Sable, odkud expedice pracovala během CQ-WW-DX Contestu a několik dní po něm pod značkou VX9A na všech pásmech provozem SSB Museli na ostrově zůstat několik dní déle, než měli v plánu, pro nemožnost přistání vrtulníku na rozbahněné pláži, takže nakonec již trpěli hladem, hi. Přesto odtud uskutečnili více než 12 000 spojení. Za týden se objevila tato skupina z druhého ostrova, St. Paul, odkud vysílala pod značkou VYØA. Zde již tak úspěšní nebyli, a také se na nás na všechny nedostalo, protože podmínky nebyly příznivé a expedice se v Evropě špatně poslouchala. Přesto prý odtud uskutečnili asi 2000 spojení! QSL za obě expedice vyřizuje VE3GMT. Zajímavé u těchto ostrovů je, že byly již dříve navštěvovány expedicemi z Kanady a platily pouze do diplomu IOTA. Nyní však ARRL rozhodla, že i tato dřívější spojení (např. s VE1ASE atd.) platí jako nové země DXCC. Prohlédněte pro jistotu své deníky! Protože o tyto nové země je nesmírný zájem, uspořádá na VX i VY expedici VE3GK s dalšími amatéry na jaře roku 1976.

Zajímavou expedici ohlásili manželé Colvinovi, známí ze svých toulek po Pacifiku před několika roky. Pracují již od 1. 1. 1976 z ostrova Tuvalu (nové jméno pro Br. Samou po získání nezávislosti) jako VR8B a VR8C. Poznamenejte si do kalendáře! Bude to nová země DXCC!

Z ostrova Niue již pracuje WØJR, pravděpodobně /ZK2, zatím však pouze telegraficky. Byl objeven na kmitočtu 7 007 kHz. Má však dostat i vybavení SSB a směrovku.

Z ostrova Minami Torishima (dříve Marcus) se v současné době ozývá značka JA8IEV/JD1. Slyšel jsem ho pouze CW na 7 MHz, bývá prý i na 14 a 21 MHz SSB v ranních hodinách.

V Angole (CR6) došlo vyhlášením nezávislosti ke změně prefixu; tamní stanice používají nyní prefix D2. Není však pravděpodobné, že by to byla nová země DXCC.

Novou zemí, Rep. Papua a New Guinea, zastupuje na pásmech spolehlivě John, P29WB, každé ráno na 14 MHz SSB. Požaduje QSL na P. O. Box 5626, Boroko.

FYØBHI pracuje aktivně CW i SSB na všech pásmech a požaduje QSL přes F2QQ. Po dobu CQ-WW-DX Contest pracoval pod značkou FY7AK.

Stanice v 9J2 používaly od 22. října do 29. října speciální prefix 9J11 u příležitosti oslav jedenáctého výročí osvobození.

Novou stanicí je VE1XU/SU, který se objevuje na 14 MHz SSB a požaduje QSL přes VE1APY.

Pokud jste v CQ Contestu pracovali se stanicí VP2G, žádá QSL přes W5MYA, VP2M přes W4QL. Pod značkou VP2KJ pracoval WB2TSL, na jehož domovskou značku se zasílají QSL. Nyní postupně navštíví ještě VP2L, VP2D a VP2V. Stanice VP2AR, v posledních dnech častý host na 14 MHz SSB, žádá QSL na P. O. Box 550, Antigua.

Zajímavé prefixy z posledních dnů: KE2AN pracoval po celý listopad z New Jersey, QSL žádá přes K6SE/2. KT4MB pracoval z Floridy a QSL žádá na W4MB. PA7ØØASD žádá QSL přímo + 3 IRC! PJ8YFQ přes WA4BTC. Značka OC4 pracovala z OA4, H31KC pracoval z Panamy (HP). Značku YI1CD, která se krátce objevila na kmitočtu expedice VYØA, je třeba považovat za piráta. Za piráta byla též označena značka HN2NA.

Několik QSL informací z poslední doby: 5LØP//MM přes ON5YL, HB0NL přes HB9NL, PJ8YFQ přes WA4BTC, VP2GMB přes W5MYA, VP5WW přes WB4EYX, VS9MPH přes G4CUR, CE9AT na Box 1137, Valparaiso, KC6LG na L. Griffiths, Box 156, YAP, W. Caroline Isl. 96943, 5X5NK přes DL1YW, 7P8AQ na R. Williams, Box 1303, Maseru, P29FV přes K6ZDL, FG7AN přes WA3EDS, FY7AK přes K3BSY, HZ1TA přes OD5FV, PVØAX na Box 783, Sao Paulo, Brazil, VK4AK/9 přes W7OK, VP1MT přes W3FVC, VP2KK na Ericson France, 21 Infirmary Rd., Basseterre, St. Kitts, YB9ABH/1 na Box 2761 Djakarta, ZF1DU přes W2BVN, ZF1JH přes WA6VNR, 4S7UD přes JA1OJB, 5T5ZR na Box 202, Nouakchott, Mauritania, 6W8EX na Box 4002, Dakar, 6Y5DE přes VE2YG, 9K2DI na Box 5595, Kuwait, 9L1JM přes W4BAA, 9M2CX na Box 111, Kuala Lumpur, KB1ITU přes WA1RGW, KH4ITU přes KØCMF.

Stav diplomů WPX k 1. 9. 1975: v kategorii mixed vede W4LRN s počtem 1 400 prefixů. V kategorii CW je první W8LY s 1 101 prefixem, na 27. místě je náš OK2DB a na 35. místě OK2QX se 600 prefixy. V kategorii 2× SSB vede W4NJF s 1 200 prefixy, na 28. místě je OK1MP se 763 prefixy.

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OE1FF, OK2BRR, OK3MM, OK1JAX, OK1TA, OK1AGQ, OK1DVK a posluchač OK1-19624.

SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

Rubriku vede A. Glanc, OK1GW, Purkyňova 13, 411 17 Libochovice

Obsah dnešní rubriky je věnován těm, kteří ve svých dopisech žádají o zapojení adaptoru, který by umožňoval sledovat SSTV na obrazovce osciloskopu.

V zahraniční literatuře bylo publikováno několik takových zapojení, která přes svoji jednoduchost mohou uspokojit i náročnějšího experimentátora. Jedno z nich jsem vybral (obr. 1) a přijde vhod těm, kteří chtějí využít „odložený“ a mnohdy „pomalý“ osciloskop výhodně pro sledování SSTV.

Pro uvedený adaptor jsou vhodné všechny osciloskopy, u nichž je možno synchronizovat externě

Obr. 1. Adaptor SSTV pro osciloskop

horizontální skanování v kmitočtovém rozmezí 15 až 16 2/3 Hz. Dále musí mít osciloskop stejnosměrný vstup schopný zpracovat napětí 10 V. Za těchto předpokladů je pak jedinou vnitřní úpravou připojení modulačního signálu a obrazového zesilovače adaptoru na mřížkový odpor obrazovky a případná výměna rychlé obrazovky za obrazovku s dlouhým dosvitem.

Ze zapojení na obr. 1 můžeme sledovat činnost adaptoru SSTV. Signál z přijímače, magnetofonu nebo jiného zdroje je zaveden na vstup operačního zesilovače MAA504. Vzhledem k zesílení operačního zesilovače (asi 300) bude signál o špičkovém napětí 100 mV v zesilovači omezen tak, že výstupní mezivrcholový signál (vzhledem k napětí zdroje) bude 28 V. Výstupní signál se vede do pasívního obvodu obrazového diskriminátoru a odtud do obrazového zesilovače s T_1, v jehož kolektoru je zapojen transformátor detektoru. Obrazový signál je v detektoru dvoucestně usměrněn a zaveden do filtru 1000 Hz. Takto upravené napětí je přivedeno na mřížkový odpor obrazovky osciloskopu a umožňuje tak modulovat intenzitu elektronového paprsku.

Synchronizační impulsy 1200 Hz jsou odděleny za obvodem obrazového diskriminátoru na kombinaci LC, laděné na 1200 Hz. Po průchodu tímto obvodem jsou synchronizační impulsy usměrněny, filtrovány a vedeny do dvoustupňového zesilovače s T_2 a T_3. Na výstupu dostáváme tvarově upravené impulsy (15 V) pro vnější synchronizaci osciloskopu.

Pro vertikální zesilovač osciloskopu a tím i vertikální rozklad obrazu je zapotřebí napětí 5 V pilovitého průběhu. Toto napětí musí mít velice rychlou náběžnou hranu a lineární průběh. Celý pochod vedoucí ke generování tohoto napětí začíná v oddělovači synchronizačních impulsů, v němž se oddělují vertikální impulsy 30 ms od dále nepotřebných horizontálních impulsů 5 ms. Konvenčním způsobem jsou impulsy 30 ms vedeny do multivibrátoru s T_4, T_5 a zajišťují jeho spouštění. Obvod lze ovšem spouštět i ručně, tlačítkem, kdyby z nějakých důvodů nebyl vertikální impuls k dispozici.

Multivibrátor s T_4 a T_5 spouští tranzistorový spínač s T_6, který vždy po příchodu impulsu začne nabíjet kondenzátor 2 µF. Vybíjení kondenzátoru obstarává T_7. Jeho báze má předpětí 1,2 V a proud emitorovým odporem 470 Ω je konstantní, což zaručuje lineární vybíjení kondenzátoru. Takto získané napětí pilovitého průběhu je zavedeno do sledovače s T_8 a T_9, v Darlingtonově zapojení. Stejnosměrné výstupní napětí tohoto obvodu se mění mezi 5 a 10 V v průběhu příjmu signálu SSTV. To umožňuje samočinně odklonit elektronový paprsek ze stínítka obrazovky v případě nepřítomnosti signálu SSTV.

Zapojení není náročné na výběr tranzistorů a konstrukce byla vyzkoušena s tranzistory typu KC508. Z bezpečnostních důvodů je třeba věnovat pozornost transformátoru Tr_1 vzhledem k tomu, že je zapojen do mřížkového obvodu obrazovky, kde je běžně potenciál až 1500 V proti zemi. Použijeme-li žhavicí transformátor 6,3 V, pak musí vydržet jeho izolace napětí 3000 V proti zemi!

Uvádění adaptoru do chodu nečiní potíže a nastavování podobných obvodů bylo v naší rubrice diskutováno již vícekrát.

The Radio Amateur's Handbook



Radio (SSSR), č. 9/1975

Domácí a zahraniční exponáty na výstavě Svjaz 75 v Moskvě – Konference IARU – Radioamatéři na výstavě Svjaz 75 – Souprava amatérských vysílačů pro lišku – Univerzální anténní přizpůsobovací člen – Kvant, doplněk k TVP – UKV přijímač s automatickým laděním – Přijímač s přímým zesílením se symetrickým vstupním obvodem – Zapojení k úpravě spektra pro hudební nástroje – Stejnosměrný mikrovoltmetr – Zlepšení účinnosti zdroje pro zábleskova zařízení – Zkoušečky pro elektronické amatéry – Technické rady – „Zpívající" školní tabule – Tranzistory KT611A, KT611G – Nové symboly pro kreslení součástek ve schématech – Naše rady.

Funkamateur (NDR), č. 10/1975

K patnáctému výročí vzniku Ústřední laboratoře rozhlasové a televizní techniky – „Quadro-Effekt", doplněk stereofonních zařízení – Zesilovač 100 W s tranzistory – Senzory pro voliče kanálů FM a TV přijímačů – Zapojení s obvodem KME-3 – Nabíjecí přístroje s automatickým odpojováním pro těsné niklokadmiové články – Zlepšení přijímače „pionier 5" – Zkušenosti se stavebnicí „MS 101" – Citlivý přijímač s přímým zesílením – Algoritmus pro návrh logických obvodů – Stavba jakostní reproduktorové soupravy s bas-reflexovou skříní TR 76 – Transceiver UW 3 DI – Transceiver SSB pro pásma 80, 40 a 20 m (3) – Hon na lišku – Rubriky.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 10/1975

Elektronické šachy – Stereofonie (9), kvadrofonní systém SQ – Magnetofon ZK 240 – Televizní přijímač LIBRA 201 – Nejjednodušší transceiver CW pro pásmo 3,5 MHz – Tranzistory – Multivibrátor 250 až 1800 Hz – Rubriky.

Radioamater (Jug.), č. 10/1975

Lineární zesilovač 100 W pro pásmo 144 MHz – Zesilovač pro snímání a reprodukci zvuku (3) – Vf zkoušeč tranzistorů – Elektronický dozvuk – Zkreslení a zesilovač Hi-Fi (1) – Chlazení polovodičových součástek (2) – Mikroprocesory (3) – Telefonní zesilovač – Zdroj stabilizovaného napětí 0 až 15 V – Škola radiového konstruktéra (5) – Statistické údaje o počtu posluchačů rozhlasu a televize – Výrobky závodu Iskra; siréna AS-12 pro automobily – Rubriky – Zprávy z IARU.

Rádiótechnika (MLR), č. 11/1975

Vlastnosti tranzistorů UJT (11) – Zajímavá zapojení – Kvazidigitální voltmetr – Automatická liška (3) – Tranzistorová kamera pro SSTV (2) – Tranzistor jako vf zesilovač (4) – Amatérská zapojení – Pro začínající amatéry: audion se dvěma elektronkami (4) – Elektronické varhany s integrovanými obvody (2) – TV servis – Měření s osciloskopem (26) – Koncové zesilovače s tranzistory (2) – Uspořádání vývodů integrovaných obvodů.

Radio, televízija, elektronika (BLR), č. 7/1975

Nastavení obvodů přijímače barevné televize pro příjem černobílého obrazu – Jednoduchý obvod pro diagnostiku při opravách TVP – Závady v TVP Rubín 707 – Zkoušečka pro logické obvody – Indikátor kovových předmětů – Kazetový magnetofon MK 122 – Impulsní zapojení s negativním odporem – Multivibrátor jako převodník napětí-kmitočet – Dvoustavový termoregulátor – Elektronický regulátor – Nf korektory a filtry s integrovaným operačním zesilovačem – Kleště pro odizolování vodičů – Elektronický metronom – Jakostní integrátor se dvěma operačními zesilovači – Nové výrobky v zahraničí – Vývoj a problémy videozáznamu na desky – Statické charakteristiky tranzistorů bulharské výroby.

Funktechnik (NSR), č. 17/1975

Normy pro magnetofonovou techniku – Informace o nových výrobcích – Nové knihy – Nové druhy výrobků v obrazech – Výdaje na výrobky spotřební elektroniky v domácnostech NSR – Obchodně ekonomický slovníček.

Funktechnik (NSR), č. 18/1975

Zapojení pro dálkové ovládání ultrazvukem s integrovanými obvody – Zprávy z výzkumu a vývoje – Nový gramofonový přístroj „S 6000 hifi" – Nové měřicí přístroje – Univerzální digitální měřicí přístroj s displeji LED – Rozhlasový přijímač s hodinami a s vnějším reproduktorem – Situace na trhu spotřební elektroniky v NSR.

Funktechnik (NSR), č. 19/1975

Nový způsob dálkového ovládání přijímačů barevné televize ultrazvukem – Zprávy z výzkumu a vývoje – Boj o barevný obraz – Nové přijímací antény a příslušenství – Nové kabelkové přijímače, kombinace přijímače s kazetovým magnetofonem a přijímače do auta – Nové přijímače pro barevnou televizi – Výsledky testu reproduktorových skříní.



Reinboth, H.: VLASTNOSTI A POUŽITÍ MAGNETICKÝCH MATERIÁLŮ. Přeloženo z německého originálu Technologie und Anwendung magnetischer Werkstoffe. SNTL: Praha 1975. První vydání. 512 stran, 272 obr., 63 tabulek, 2 přílohy. Cena brož. 51 Kčs, váz. 58 Kčs.

Obsáhlá kniha německého autora, která kromě tří vydání v NDR vyšla již také v polském a ruském překladu, je souhrnem dosavadních poznatků z tohoto oboru. Obsahuje všechno, co se lze o magnetických materiálech dozvědět, od seznámení s podstatou magnetismu a souhrnu teorie magnetismu přes definice magnetických veličin a jednotek, magnetické měření, činitele, ovlivňující magnetické vlastnosti látek a výrobní technologii až po podrobný výčet vlastností, zpracování a způsob uplatnění všech druhů magnetických materiálů, ať již jde o magneticky měkké oceli, ocelové pásy s orientovanou strukturou, materiály s práškovou strukturou, ferity nebo speciální materiály. Autor popisuje i vlastnosti speciálních materiálů, používaných při provozu zařízení, využívajících supravodivosti, a mezi aplikacemi např. také použití magnetických tyčí pro stabilizaci umělých družic.

V hlavní (páté) části knihy jsou popisovány technicky používané materiály; jsou rozděleny do jednotlivých kapitol podle oblasti jejich použití. Jako první jsou uvedeny plechy z křemíkové oceli pro nejběžnější potřebu. Následující kapitola je věnována materiálům pro tlumivky a sdělovací transformátory. Další z popisovaných skupin materiálů jsou materiály pro přístrojové transformátory, pro výkonové transformátory ve sdělovací technice a impulsové transformátory, materiály pro relé, materiály a konstrukční prvky pro magnetické paměti, spínače a zesilovače. Další kapitola je věnována magneticky tvrdým materiálům. V závěru této části knihy je popsáno několik druhů materiálů pro speciální použití: pro magnetické stínění, dále nemagnetické oceli, materiály se zvláštními vlastnostmi při změnách teploty a magnetostrikční materiály. Způsob členění látky je sice poněkud neobvyklý, ale neubírá publikaci na přehlednosti. Každá z kapitol je uzavřena přehledem současného stavu a prognózou dalšího vývoje příslušných druhů materiálů.

České vydání je přepracováno podle čs. norem a pro materiály, vyráběné v ČSSR. Kromě toho překladatel jednak důsledně převedl všechny údaje do mezinárodní soustavy jednotek SI, jednak doplnil kapitolu o magneticky tvrdých materiálech o skupinu materiálů na základě vzácných zemin. V dodatku je zpracován čtyřjazyčný slovník (česko-německo-rusko-anglický), přehled norem a seznam použitých symbolů a jejich význam. Seznam literatury obsahuje 388 titulů.

Kniha je určena inženýrům, technikům, konstruktérům a všem, kdo pracují na vývoji, návrhu a konstrukci elektrotechnických zařízení. *–Ba–*

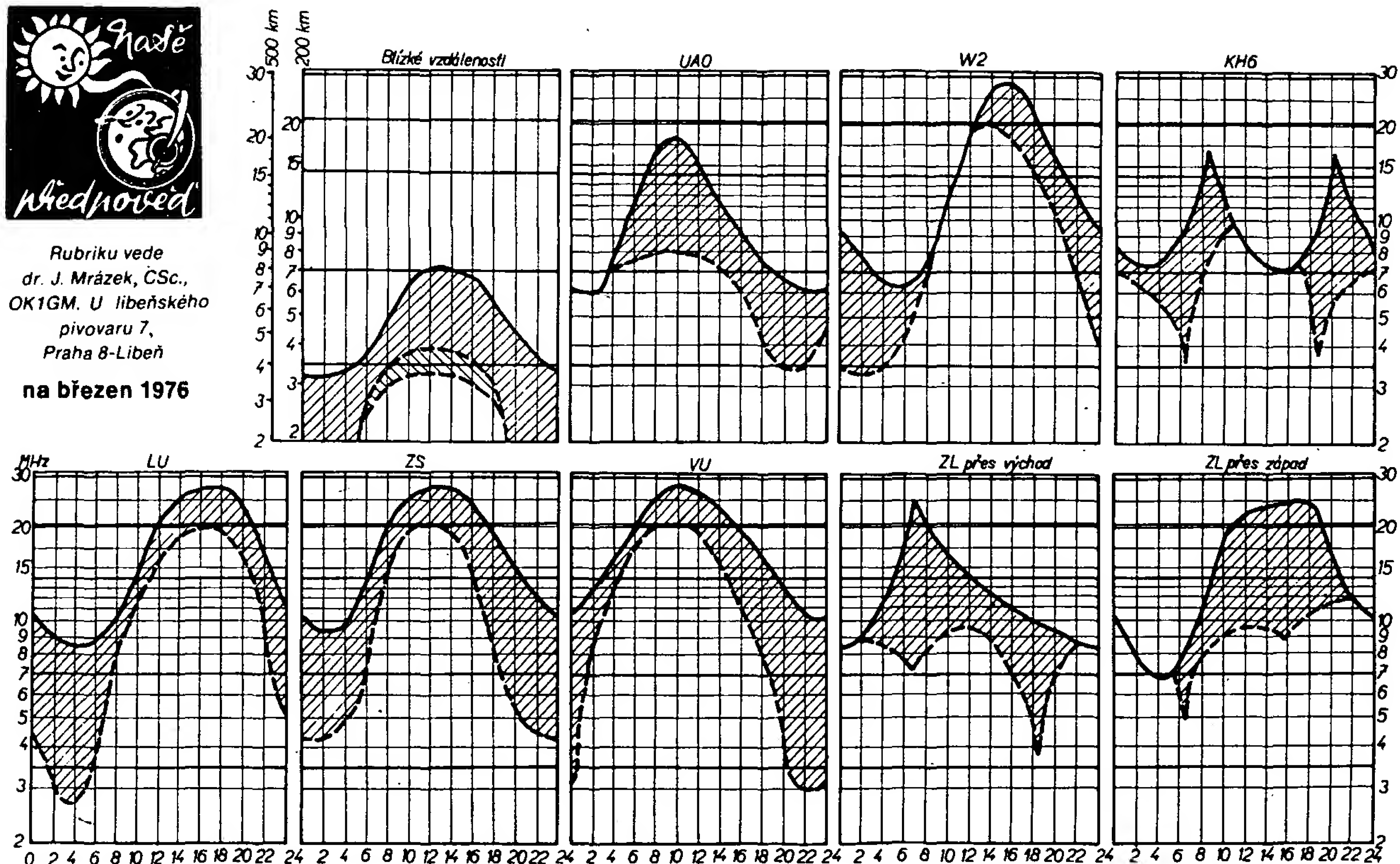
Stabrowski, M.: STABILIZÁTORY STEJNOSMĚRNÉHO NAPĚTÍ A PROUDU. Přeloženo z polského originálu Stabilizatory sterowane napiecia i pradu stalego. SNTL: Praha 1975. První vydání. 208 stran, 189 obr., 12 tabulek. Cena brož. 14 Kčs, váz. 20 Kčs.

Velké rozšíření elektroniky do dalších oborů přineslo s sebou i nejrůznější požadavky na stabilizaci proudů, napětí, ale i dalších, neelektrických veličin prostřednictvím jejich převádění na veličiny elektrické. Současně umožnil velký rozvoj techniky integrovaných obvodů realizovat stabilizační obvody malých rozměrů v integrované formě, což přispívá k dalšímu rozšíření jejich použití. Čtenáři Amatérského rádia se v posledních letech často setkali na jeho stránkách s různými zapojeními stabilizačních obvodů. Jsou to zpravidla konkrétní zapojení pro určitý účel, popř. aplikační zapojení speciálně konstruovaných integrovaných obvodů. Jsme-li však postaveni před úkol navrhnout stabilizační obvod pro nějaké nové zařízení, musíme mít především přehled o všech možnostech, které v tomto oboru máme, o různých druzích zapojení a o jejich klad-



Rubriku vede dr. J. Mrázek, CSc., OK1GM. U libeňského pivovaru 7, Praha 8-Libeň

na březen 1976



Jako každý rok i tentokrát bude březen měsícem, který přinese zcela odlišné podmínky na začátku a na konci měsíce. Zatímco začátkem měsíce budou podmínky vykazovat stále ještě „zimní" charakter (tj. jediné maximum elektronové koncentrace vrstvy F2 okolo poledne a značně nízké hodnoty této veličiny ve druhé polovině noci), budeme koncem března svědky podmínek zcela jiných: okolo poledne bude kritický kmitočet vrstvy F2 vykazovat podružné minimum, dopolední a pozdně odpolední maximum již budou poněkud nižší než dřívější hodnota polední a ve druhé polovině noci se začne průměrná elektronová koncentrace zvolna zvětšovat.

Přes tyto značné změny v průběhu měsíce bude březen asi nejlepším DX měsícem první poloviny roku. Tu a tam – i když vzhledem k nízké sluneční činnosti vzácně – ožije dokonce i pásmo desetimetrové; mnohem lepší situace nastane v pásmu 21 MHz, které bude připomínat desetimetrové pásmo z let slunečního maxima, a i v pásmu dvacetimetrovém si přijdeme na své. Nejvýhodnější období k experimentům bude časný podvečer, ale i dopoledne může dojít k různým překvapením, protože pásma 14 a 21 MHz budou často otevřena do směru, v nichž pracuje jen několik vzácných amatérských stanic.

Čtyřicetimetrové pásmo bude mít své obvyklé klidné podmínky po celou noc, ale také odpoledne, kdy mezi evropským rušením bude možno občas „vylovit" exotickou stanici zejména z asijského kontinentu. Odpolední DX podmínky budou začátkem měsíce dokonce i na osmdesátimetrovém pásmu, avšak sotva se tam dočkáme úspěchů, protože podmínky se budou týkat zejména jižní Asie, kde pro množství QRN na osmdesáti metrech téměř nikdo nevysílá.

Únorové DX podmínky ve druhé polovině noci, zasahující do pásma osmdesáti a dokonce i stošedesáti metrů, budou ještě pokračovat i v březnu, avšak kolem poloviny měsíce velmi rychle ustanou.

---

ných i záporných vlastnostech. Získat takový přehled nám dobře umožní právě publikace polského autora, vydaná u nás v překladu ing. Karla Tomáška, CSc.

V úvodu se čtenář seznámí s principem činnosti stabilizátoru, s různými druhy stabilizátorů a se základními obvody stabilizátorů – operačních zesilovačů. Druhá kapitola je věnována popisu hlavních částí stabilizátorů: zdrojů referenčního napětí, zesilovačů odchylky s diskrétními součástkami i s integrovanými obvody a regulačních členů, dále měření výstupních veličin stabilizátorů a problémům, vznikajícím při použití velké kapacity na výstupu stabilizátoru. Třetí kapitola podává přístupným způsobem obecný teoretický výklad činnosti stabilizačních soustav se zápornou zpětnou vazbou, a to s paralelní napěťovou nebo s proudovou; rozebírá se v ní též vliv změn napájecího napětí (jsou uvedeny názorné příklady výpočtu) a výstupní impedance stabilizátoru. Kromě toho je v této části popsána dynamika řízení stabilizátoru. Důležitou součástí stabilizátoru je jištění; o různých způsobech jištění pojednává čtvrtá kapitola. Další část je věnována spojování a součinnosti stabilizátorů – zesilovačů střídavých signálů. V sedmé kapitole se popisují základní parametry stabilizátorů a způsoby jejich měření. Poslední část obsahuje popis některých zajímavých a nekonvenčních aplikací. V dodatku, jehož autorem je překladatel knihy, je obsah aktualizován popisem a výkladem činnosti moderních součástek pro stabilizaci proudu – diod FE, vyráběných v zahraničí, s uvedením jejich parametrů, a konečně informací o některých integrovaných obvodech, používaných ve stabilizátorech a o hybridních stabilizátorech jako o představitelích komplexní integrace stabilizátorů. Z integrovaných obvodů čs. výroby, používaných pro stabilizační účely, jsou uvedeny údaje typů MAA550, MAA501 až 504, MAA727 a MAA723 (723 H). Text knihy uzavírá seznam literatury, většinou firemních publikací světových výrobců nebo článků z časopisů.

Kniha je psána stručně, ale srozumitelně, výklad je doplněn funkčními schématy zapojení a grafy; účel, tj. poskytnout zájemcům souhrnné základní informace o stabilizačních obvodech, je nesporně splněn dobře. Publikace je určena středním technikům, konstruktérům, studentům vysokých škol a pokročilejším amatérům; můžeme ji doporučit těm, kteří se chtějí s činností stabilizačních obvodů dobře obeznámit, i konstruktérům, snažícím se dosáhnout co nejlepší technické úrovně svých zařízení. *–Ba–*

Bělov, I. F. Dryzgo, J. V.: SPRAVOČNIK PO TRANZISTORNYM RADIOPRIJEMNIKAM (Průvodce tranzistorových radiopřijímačů). Sovětskoje radio: Moskva 1974. Druhé přepracované a doplněné vydání. 767 stran, 515 obrázků, 97 tabulek. Cena váz. výtisku 35 Kčs.

V našich prodejnách zahraniční literatury se v roce 1975 objevilo již druhé vydání této knihy, která obsahuje základní technické charakteristiky sovětských tranzistorových rozhlasových přijímačů a hudebních skříní, průmyslově vyráběných v SSSR v letech 1959 až 1970. Vzhledem k tomu, že jsou sovětské tranzistorové přijímače značně rozšířeny i v Československu, i vzhledem k poměrně velkému počtu jejich typů a modelů na našem trhu v minulosti i současnosti, je potřeba podobné publikace zvlášť naléhavá.

U každého popisovaného přijímače jsou uvedena základní technická data, schéma zapojení s číselnými údaji všech součástek a popis činnosti hlavních obvodů s uvedením napětí v kontrolních bodech zapojení pro režim nulového signálu na vstupu přijímače. Následuje popis konstrukce přijímače, tvar desky s plošnými spoji s rozložením součástek, náčrt dráhy a vodicích prvků ovládacího lanka ladicího kondenzátoru a údaje o vinutí všech cívek přijímače. Uvedený sled informací je důsledně dodržen u každého popisovaného přijímače, takže kniha je přehledná a orientace v ní velmi rychlá.

Popis přijímačů je obsažen v prvých pěti kapitolách knihy s názvy: Stolní přijímače a gramopřijímače, Přijímače do auta, Přenosné přijímače a gramopřijímače, Malé přenosné přijímače a Miniaturní přijímače.

Šestá kapitola informuje o současné sovětské součástkové základně pro stavbu přijímačů a obsahuje konstrukční údaje o tranzistorech, polovodičových diodách, odporech, kondenzátorech, cívkách, piezokeramických filtrech, nízkofrekvenčních transformátorech, přepínačích vlnových rozsahů, reproduktorech, napájecích zdrojích a nabíjecích zařízeních.

Sedmá a osmá kapitola se zabývá slaďováním tranzistorového přijímače, měřením jeho základních parametrů, závadami a jejich odstraňováním. Řada radioamatérů jistě ocení obecně platnou metodiku hledání a odstraňování závad v tranzistorovém přijímači bez použití speciálních měřicích přístrojů, doporučovanou v knize.

Poslední (devátá) kapitola obsahuje dvacet tabulek, v nichž jsou přehledně shrnuty údaje o popisovaných přijímačích a pasívních i aktivních stavebních prvcích.

Nakonec připojuji abecední soupis 83 modelů sovětských tranzistorových radiopřijímačů a hudeb-

KALENDÁŘ SOUTĚŽÍ a ZÁVODŮ '76



V březnu

se konají tyto soutěže a závody:

Datum	*Čas (GMT)*	*Závod*
1. 3.	*19.00 – 20.00*	*TEST 160*
6. a 7. 3.	*16.00 – 16.00*	*I. subregionální závod VKV*
6. a 7. 3.	*00.00 – 24.00*	*ARRL DX fone, část II*
7. 3.	*05.00 – 08.00*	*YL – OM závod*
13. a 14. 3.	*18.00 – 18.00*	*YL – OM Contest CW*
13. a 14. 3.	*18.00 – 19.00*	*a*
	05.00 – 07.00	*Závod k XV. sjezdu KSČ*
19. 3.	*19.00 – 20.00*	*TEST 160*
20. a 21. 3.	*00.00 – 24.00*	*ARRL, DX, CW, část II*
20. a 21. 3.	*02.00 – 02.00*	*BARTG RTTY Contest*
21. 3.	*08.00 – 11.00*	*Provozní aktiv VKV, III. kolo*
27. a 28. 3.	*00.00 – 24.00*	*CQ WW WPX Contest, SSB*

Nezapomeňte, že od 1. 3. se přihlašují kóty pro II. subregionální závod VKV!

ních skříní, popsaných v knize: A–324, A–370, A–370M, Almaz, Alpinist, Alpinist – 2, Alpinist – 3, Atmosfera, Atmosfera – 2, Atmosfera – 2M, AT–64, AT–66, Banga, Brigantina, Efir, Efir – M, Efir – 67, ERA–2M, Etjud, Etjud – 2, Etjud roku výr. 1968, Gauja, Giala, Ivolga – 66, Jupiter, Jupiter – M, Kijev – 7, Kosmonavt, Kosmos, Kosmos – M, Kosmos – 602, Kvarc – 401, Lastočka, Lastočka – 2, Majak – 1, Meridian, Minsk, Mikro, Mir, Mrija, Naroč, Něva, Něva – 2, Nějva, Nějva – M, Okean, Orbita, Orbita – 2, Orlenok, Orlenok roku výr. 1968, Otdych, Planeta, Riga – 101, Riga – 102, Riga – 103, Riga – 301A, Riga – 301B, Riga – 302, Rodina – 60, Rodina – 60M1, Rodina – 65, Rodina – 68, Rossija – 301, Rubin, Saturn, Selga, Selga – 402, Signal, Signal roku výr. 1968, Sjurpriz, Sokol, Sokol – 2, Sokol – 4, Sonata, Spidola, Sport – 2, Suvenir, Topaz – 2, Ural – avto, VEF–12, VEF–201, VEF – Spidola – 10, Vega.

–jč–

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukažte na účet č. 300/036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla 18. 11. 1975, do kdy jsme museli obdržet úhradu za inzerát. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést své poštovní směrovací číslo.

PRODEJ

Hi-Fi talíř s lož. a strob. zn. (400); motorek SM2375R (50); barev. hudbu (400); ss. MP 80, 100 V; relé RP 100/24 V (50); sluch. 4K (60); mech. klíč (60); trafa BT-VT 38–9 (a 15); Jiskra 2× 500 pF (25); vzduch. kompr. pro akvárium (80). Koupím KT714; RK 1/69, AR 4/69. L. Svoboda, 550 01 Broumov 6/30, Benešov 30.

KSY34, 63, 71 (30, 15, 25); KFY16, 18, 34, 46 (40, 50, 20, 25); GF502, 503, 507, (20, 17, 25); GS502, 507 (25, 10); KT505, 704 (35, 100); KY711, 712, 717, 718 (13, 15, 16, 18); 7NU74 (70); KU602, 605, 606 (30, 80, 65); KUY12 (150); MAA145, 245 (24, 30); MBA145, 245 (40, 45); MH7400 až 7460 (25), MH7474 (65). F. Nováková, Šaumanova 12, 615 00 Brno.

Kompletní tranzistory pro W43 + plošné spoje, miniaturní relé MVVS AR2 6× – vše nové, kompletní RC soupravu Multon 6 kanál simultánní + 2× Belomatic II – 1× Servoautomatic II (3500). Serva Roto 2× (100). Landsman Zd., 582 63 Ždírec n. Doub. 55, okr. Havl. Brod.

Špič. vstup. jed. VKV-OIRT – 4 tranz. MC-500 (350), 10 ks fototranz. MC-87 (a 37); voltm. s roz. do 10 V MC 245 (150); Ampérm. 0,5 A MC 250 (150); GD607-617 (50), urobím far. hudbu (1000). Erent, Podjav. 9/II, 917 00 Trnava.

Zesilovač AZS100L 2× 8 W (1200), Doris SV-DV (200), Uran mechaniku zes. atd. mimo motor. repr. (200), anténu dol. (30) a trafa. Konečný P., Kabalnikova 10, 602 00 Brno.

Osciloskop TESLA BM370 (2000) nebo vyměním za 4stopý tranzist. magnetofon 2–3 rychl. A. Suk, 278 01 Kralupy n. Vlt. II/609, tel. 41274.

Magnetofon Sony TC-366 málo hraný (7700), tuner KIT oživený, nutno naladit (800), 2× ART481 nové (à 200). P. Zástěra, Belojanise 13, 150 00 Praha 5.

AM/FM tuner, podľa HaZ (1000), AZS 3001 vo výbornom stave (2000). Ladislav Broczko, Partizánska 2/B, 984 01 Lučenec.

Osciloskop OL70, *nový (1700), Avomet (500) vrak* Avometu (100), stereotuner OIRT/CCIR, citl. 1 μV, nf. 2× 6 W, triál 3× 15 pF (50), stereo predzos. vstup. *mgf. rádio, mikro, gr. 300/0,5 mV, prof.* korektor stereo (400), stereo DNL400, X-taly z RM31 à 10, 2N3055 pár (200), sieť. trafo, 35, 45 V 4,5 A (100), el. vrtačka nová Ø 9 mm, 1000 ot. (800), ellyt 5 G/150 V (à 30) cievk. telesá Ø 5 mm s krytom 14 × 14× 17 mm (à 10), elektronika MGF B60 (300), selen 220 V/450 mA, 300 mA (30). T. Csóka, 931 01 Šamorín, sídl. Stred blok C.

KOMPLEMENTY 115 W 2N3055/MJ2955 (320), 90 W MJE3055/2955 (300), 12,5 W BD137/138 (120), páry SPP3055 (= 2N3055, ale P = 50 W) (150), vše i jednotlivě. Tantal. kond. (M15, M33, 1M)/35 V (10), 10M/35 V (25), 22M/16 V, 33M/10 V (15). Zahr. REPRO a 5 DIN konektory (15 + 5). Konvertor CCIR – OIRT s 3× AF106 (180). Fr. Vřeský, Mezníkova 41, 616 00 Brno.

Hi-Fi STEREO třídílnou soupravu vč. boxu zn. Ziphona 920, výr. NDR – ještě v záruce (12 000). Ing. Václav Hájek, Nad Šárkou 11, 160 00 Praha 6.

7493, 7490, ZM1080 (90), MAA723, 502, KT774, ZM1020 (100). J. Janičata, Spartakiádní 5, blok XI/332, 160 00 Praha 6.

103, 107NU70 (3, 7), AC128 (6), AF115, 125, 126 (9), AF139 olet. (19), min. digitron 10 mm čís. (98), SN74121 (110), 7460 (19), ker. filtr, SFE-SFC10, 7MA (90). J. Hájek, Černá 7, 110 00 Praha 1.

MH7475, 90, 93 (90, 80, 90); MAA3005, 3006 (80, 160); 3× KB105/A, B, G (45, 35, 35); KF124, 125 (10, 11), KUY12 (190); MAA723, 723M (180, 80); KD503, 502 (180, 140). Vasil Čmehil, ubytovny vodních staveb, hot. ar. „Vltava" pok. 789, Hostivař, 100 00 Praha 10.

VKV Hi-Fi jednotka dle AR 7/74 OIRT – CCIR (65,5 až 104 MHz) plynule lad. BB varikapy, přesně nastavená s popisem doporuč. zdroje, mf zes. a stereodekodér (600), čtveřice BB105A, BB109G (150, 190), „osmice" BB105A (350), filtry 10,7 MHz SFE10,7MA (73), SFC10,7MA (113), TBA120S, AS (a 120). Výkonové páry vhodné pro Transiw. 40B a 120: 5NU74/KD607 (190), 5NU74/2N3055 – RCA (210), TIP2955/2N3055 (280), KFY18/KFY46 (70). Koupím dualgate FETy a KU611, 612. Návštěvy po písemné dohodě. J. Kalla, *Wintrova 20, 160 00 Praha 6.*

Konc. stup. 20 W Sinclair (à 400), KF507-8-17 (10, 12, 14), MH7400-10-30-50-53 (à 30), 74 (à 60), MAA501-2 (50, 80), ZM1020 (100), El. volt. TESLA (1000), oscilograf 2-paprsk. 3,5 MHz (2000), AR 69, 70, 72 (40), 71, 73, 74, vázané (à 50), Kottek I, II, III (100). Hampl Jiří, Zborovská 32, 150 00 Praha 5.

Krystal 10 MHz (90), 8× digitron ZM1080T (à 100), fotonásobič FZY25 (200), obrazovka DG,13-14 s krytem (450), 7QR20 (90), AKU Varta 6 V/2,6 Ah, NiCd Sintr. (300), 3× MH7490 (à 110), 3× MH5474 (à 120), 2× MA3000 (à 120), MA3005 (100). Ladislav Zedník, Na hrobci 1/410, 120 00 Praha 2.

Nepoužitý *IO* MAA723 v záruce (360). P. Šiška, Hviezdoslavova 46, 921 01 Piešťany.

12× MH7474 (à 60); vhodné jako děliče pro el. varhany, i jednotlivě. Pavel Jelínek, Mir. Knínice 172, 671 72 Miroslav, okr. Znojmo.

FM stereo tuner + zosilňovač – Project 60 fy *Sinclair 2× 40 W, skresl. 0,02 %, v bezvadnom stave* (8000). J. Meravý, Olbrachtova 26, 911 01 Trenčín.

Antén. předzes. VKV dvoutranz. CCIR i OIRT vhodný *pro dálkový příjem zes. 15 dB (215), předzes. pro* mgn přenosku (200), AF239 (S) (50, 80). J. Jech, Krásného 15, 600 00 Brno.

NE529 (215), 531 (150), NN1306 (5), LED: SS (200), μA741 (190), 710 (79), 748 (89), 747 (130), μA723 (130), SN: 7490 (90), 74141 (110), 7447 (130), 7475 (70), 74150 (250), 7413 (70), 74192 (180), 74121 (75), 74H08 (50), 7476 (95). J. Sysel, Kostelní 8, 170 00 Praha 7, telef. več. 381607.

KOUPĚ

Koupím měř. přístroj DU20. Jen v dobrém stavu. Spěchá. Krahula St., Ločná 149, 788 11 Šumperk.

AR roč. 1969-73, RK roč. 1970–73. Vlad. Hanžl, Budyně 5, 387 74 Bílsko.

AR 1, 2, 4/70, *trafo na osciloskop* (AR 5/71). P. Fusek, Panenská 1, 801 00 Bratislava.

Vrak RC-generátoru BM344 a prodám stabilizátor *napětí pro televizory, rozsah:* vstup 160 – 250 V~, výstup 220 V/250 W (250). Pávek Petr, Gagarina 2693, 400 11 Ústí n. L.

PU120 nebo Avomet II. Mirko Holásek, A. Zápotockého 2082, 434 03 Most III.

RX 1,5 až 30 MHz a osciloskop. Popis – cena. Mašek J., 5. května 1460, 440 01 Louny.

Svářecí trafo, křemíkový usměrňovač max. 200 A, Janek L., Sušice 80, 571 01 Moravská Třebová.

Kdo zapůjčí schéma osciloskopu ŠO-1-051 golem? D. Brzobohatý, 252 23 Stodůlky 438, 150 00 Praha 5.

AR, roč. 1952 až 1974 kompletní, AK 1965 až 1973 kompletní, RK č. 3/1974. Karel Ludvík, Praha 1, Kozí 19.

VÝMĚNA

Kazetový stereo automagnetofon Blaupunkt se dvěma autoboxy a perfektní bytový stereopřehrávač se dvěma boxy na tytéž pásky s větším množstvím pásků za BMW328 kabriolet ev. 326 kabriolet, pouze přihlášený. Eibicht Petr, Generála Svobody 511/16, 353 01 Mariánské Lázně.



SOUČÁSTKY A NÁHRADNÍ DÍLY
K OKAMŽITÉMU ODBĚRU

ELEKTRONKY

ECC82, ECC83, ECC84, ECC85, ECH200, ECL84, ECL86, EL81, EL83, EL84, EL86, EL500, PABC80, PCC84, PCL200, PL81, PL32, PL84, PL508, PL509, 6A2P (6H31), 6CC42, 6K4P (6F31), 6L31, 6N15P (6CC31), 6Ž1P (6F32), 6Ž5P (6F36), 12F31, ECF801, ECF803, EF183, EF184, PC86, PC88, PCF801, EF800, 6Ž1EE, 6Ž1PV, E83CC, DCG4/1000, AZ1, DY51, EAA91, EY88, EZ80, EZ81, PY82, PY83, PY500, 1Y32T, 6B31, 6Y50, STR85/10-c, STR150/30, 11TN40, EM84, EA52.

OBRAZOVKY

35MK22, 430QP44, AW43802.

DIODY

GA202, GA203, GA204, GA206, GAZ51, 4-GAZ51, KA206, KY705, KY708, KY710, KY711, KY712, KY715, KY721, KY722, KY725, KYZ30, KYZ70, KYZ71, KYZ72, KYZ73, KYZ74, KYZ77, KYZ78, KYZ79, KYZ81, KYZ82, KYZ83, KYZ84, KYZ87, KYZ88, KYZ89, KYZ92, KYZ93, KYZ94, KYZ95, KZ724, KZ799, KS188A (KZZ71), KZZ73 (D814V), D814D, 2NZ70, 5NZ70, 6NZ70, 1PP75.

TRANZISTORY

OC30, GC500, 2-GC500, GC501, GC502, GC507, 2-GC507, GC508, GC509, GC510, GC510K, GC510K + 520K, GC511, GC511K, GC511K + GC521K, GC515, GC516, GC521K, GC522, GC522K, GD608 + 618, GS501, GS502, GS507, 103NU70, 2-103NU70, 106NU70, 101NU71, 2-101NU71, 102NU71, 103NU71, 104NU71, 2NU72, 2-2NU72, 3NU72, 2-3NU72, 4NU72, 2-4NU72, 5NU72, 2-5NU72, 2NU73, 3NU73, 2-3NU73, 4NU73, 2-4NU73, 5NU73, 2-5NU73, 6NU73, 2-6NU73, 7NU73, 2NU74, 2-2NU74, 3NU74, 2-3NU74, 4NU74, 6NU74, 2-6NU74, 7NU74, GF501, GF502, GF503, GF504, GF506, OC170 (GT322), OC170 výb. (GT322A), 152NU70, 155NU70, 156NU70, KC510, KC507, KC508, KCZ58, KCZ59, KD602, KF504, KF506, KF507, KF517, KFY16, KFY34, KU601, KU611.

INTEGROVANÉ OBVODY

MH5410, MH5420, MH5430, MH5450, MH5472, MH7400, MH7403, MH7410, MH7420, MH7430, MH7440, MH7450, MH7453, MH7460, MH7472, MH7474, MH7490, MH7493, MH8400, MH8450, MA0403, MAA115, MAA125, MAA145, MAA225, MAA245, MAA325, MAA345, MAA435, MAA501, MAA502, MAA503, MAA504, MAA525, MAA550, MAA661, MBA125, MBA145, MBA225, MBA245.

VÍCEÚČELOVÝ MATERIÁL

Odpory uhlíkové: TR 112a, TR 143 až 146m, TR 106 až 108.
Odpory MLT: TR 151 až 154.
Odpory drátové: WK669 44 až 45.
Potenciometry vrstvové: TP 180a, TP 181a, TP 280n až 287n.
Potenciometry knoflíkové: TP 400.
Potenciometry keramické: TP 053.
Elektrolytické kondenzátory: TE 980 až 993, TC 934y až 939a, TGL 5151.
Kondenzátory odrušovací: TC 242.
Kondenzátory krabicové: TC 451 až 461, TC 471 až 489, TC 651 až 669.

TESLA
OBCHODNÍ PODNIK

Pro jednotlivce i organizace odběr za hotové i na fakturu:
+ ve značkových prodejnách TESLA,
+ na dobírku od Zásilkové služby TESLA, Moravská 92, PSČ 68 819 UHERSKÝ BROD,

---

+ podle dohody s oblastními středisky služeb TESLA: pro kraje Středočeský, Jihočeský, Západočeský, Východočeský – OBS TESLA, Praha 1, Karlova ul. 27, PSČ 110 00, telefon 26 21 14; pro Severočeský kraj OBS TESLA, Ústí nad Labem, Pařížská 19, PSČ 400 00, telefon 274 31; pro Jihomoravský kraj OBS TESLA, Brno, Rokytova ulice, areál č. 6, PSČ 600 00, tel. 67 74 49; pro Severomoravský kraj OBS TESLA, Ostrava, Gottwaldova 10, PSČ 700 00, tel. 213 40; pro Západoslovenský kraj OBS TESLA, Bratislava, Karpatská 5, PSČ 800 00, tel. 442 40; pro Středoslovenský kraj OBS TESLA, Banská Bystrica, Malinovského 2, PSČ 974 00, tel. 255 50; pro Východoslovenský kraj OBS TESLA Košice, Luník I, PSČ 040 00, tel. 362 32.